

Санкт-Петербургский государственный университет

Высшая школа менеджмента

НАУЧНЫЕ ДОКЛАДЫ

А.Е. Лукьянова, Е. Смирнова

ЭФФЕКТ ФИНАНСОВОГО ЗАРАЖЕНИЯ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ: ВЫЯВЛЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ КРИЗИСА

№ 17(R) – 2015

Санкт – Петербург

2015

А.Е. Лукьянова, Е. Смирнова. Выявление индикаторов кризиса: эффект финансового заражения на российском рынке. Научный доклад. № 17 (R)–2015. Высшая школа менеджмента, Санкт-Петербургский государственный университет: СПб, 2015.

Ключевые слова: финансовое заражение, стратегический план, риск-менеджмент.

Аннотация: В докладе представлены индикаторы финансового заражения, действующие на российском рынке, выявление которых позволит компании определить, насколько текущая ситуация близка к кризисной, а также понять, в какой именно области она может ждать проблем. Предложен алгоритм, который может использоваться при построении стратегии компании в области риск-менеджмента. Исследование проведено с использованием данных об индексах облигаций российских нефтегазовых компаний.

Лукьянова Анна Евгеньевна, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра финансов и учета, Санкт-Петербургский государственный университет
e-mail: Anna.Loukianova@gsom.spbgu.ru

Смирнова Екатерина, аспирант, кафедра финансов и учета, Высшая школа менеджмента, Санкт-Петербургский государственный университет
e-mail: ekaterina_a.smirnova@yahoo.com

© Авторы научного доклада, 2015

© Высшая школа менеджмента СПбГУ, 2015

St. Petersburg State University
Graduate School of Management

WORKING PAPER

A.E. Loukianova, E. Smirnova

**FINANCIAL CONTAGION EFFECT ON
RUSSIAN MARKET:
CRISIS INDICATORS REVELATION**

№ 17(R) – 2015

Saint Petersburg

2015

A.E. Loukianova, E. Smirnova. Financial contagion effect of Russian market: crisis indicators revelation. Working paper. № 17(R) – 2015. Graduate School of Management, St. Petersburg State University: SPb, 2015.

Keywords and phrases: financial contagion, strategic plan, risk-management.

Abstract: in the paper the financial contagion indicators are presented, which are working on Russian market. The revelation of the crisis indicators will enable the company to define how much the current situation is closer to crisis. It will also help to understand, in which particular area the problems may occur. The algorithm developed can be used in the process of company's risk-management strategy building. The research was conducted with the use of Russian oil & gas companies' bond indexes dynamic data.

Anna E. Loukianova, PhD in mathematics and physics, Associate Professor, Finance and Accounting Department, Saint-Petersburg State University
e-mail: Anna.Loukianova@gsom.pu.ru

Ekaterina Smirnova, Doctoral Student, Graduate School of Management Saint-Petersburg State University.
e-mail: ekaterina_a.smirnova@yahoo.com

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
Теория и гипотезы.....	7
Методология исследования.....	10
Результаты	23
Обсуждение	28
Ликвидный и финансовый каналы распространения финансового заражения	29
Приложение теории финансового заражения в менеджменте.....	30
Заключение	31
Литература	32
Executive summary.....	33
Приложения	Ошибка! Закладка не определена.

Введение

В данной работе апробирован на данных по российскому рынку индикатор кризисной ситуации в экономике, который оказывается значимым в ситуации кризиса (финансового заражения, теоретически) и незначимым в ординарной ситуации.

Целью данной работы является выявление индикатора кризисной ситуации в экономике (теоретически называемой финансовым заражением), который позволяет компании корректировать свою стратегию в период кризиса.

Задачи данной работы включают:

1. анализ динамики доходностей облигаций компаний и агрегированных показателей финансового рынка России в предкризисный и кризисный периоды времени;
2. определение момента времени, в который ситуация изменилась от ординарной к кризисной на российском рынке;
3. построение алгоритма для выбора стратегии риск-менеджмента компании.

Специфический риск, которым компания может управлять, но который, тем не менее, связан с внешними рыночными факторами, сильнее всего проявляется в период кризиса. Кризисы, которыми так богата экономическая история, представляют удобную возможность для анализа управленческих решений, которые направлены на повышение вероятности выживания компании в условиях высокого специфического риска.

Управленческие решения в области риск-менеджмента касаются всех видов деятельности компании, но, прежде всего, инвестиционной деятельности. В процессе построения стратегии риск-менеджмента компания выполняет два шага. На первом шаге необходимо оценить ситуацию (угрозу) с которой компании предстоит столкнуться (чем раньше компания «увидит» возможную угрозу, тем больше у неё будет диапазон принятия управленческих решений в случае наступления неблагоприятного события, так как она сможет лучше подготовиться заранее). На втором шаге компания выбирает тип реакции на угрозу. При этом очень важно, чтобы реакция соответствовала «своему» типу угрозы, на который она отвечает.

В данной работе предлагается алгоритм построения стратегии риск-менеджмента на основе анализа кризиса в российской экономике 2014-2015 гг.

Теория и гипотезы

Для того, чтобы идентифицировать ситуацию в экономике как кризисную, компании требуется индикатор, показывающий «степень опасности». Такие индикаторы многократно предлагались и апробировались эмпирически в предыдущих исследованиях.

Финансовое заражение (определение F.A. Longstaff) – ситуация на финансовом рынке, в которой происходит значительное усиление взаимосвязей между разными показателями финансового рынка после шока, который происходит в динамике одного финансового показателя (Longstaff, 2010).

Финансовое заражение не является синонимом понятия «кризис». Финансовое заражение выражается через кризис. Поэтому, присутствие финансового заражения на рынке ещё не означает наличие кризиса в экономике, однако, оно может свидетельствовать о возможном приближении кризиса, таким образом, быть своеобразным его индикатором. То есть, финансовое заражение может присутствовать в экономике само по себе (в слабой степени), а может и сопутствовать кризису (как предварять его, так и за-

вершать). Сигналом для компании о том, что кризис возможен, будет финансовое заражение без наличия кризиса (три описанные случая).

Финансовое заражение передаётся от одного рынка к другому при посредстве трёх механизмов (рис. 1). Например, вывод, что шоки передаются с определённым лагом от менее ликвидных рынков ABX (кредитные дефолтные свопы, в основе которых лежат облигации) к рынкам высоколиквидных акций и казначейских облигаций, свидетельствует против информационного канала распространения финансового заражения.

Можно ожидать, что ценовые эффекты одновременны на рынках высоколиквидных акций и казначейских облигаций, если финансовое заражение распространилось через информационный канал. Поэтому результаты более соответствуют или ликвидному каналу, представленному в работах F. Allen, D. Gale, L. Kodres, M. Pritsker, M. Brunnermeier и L. Pedersen, или финансовому каналу, представленному в работах D. Vayanos, V. Acharya, L. Pedersen и F.A. Longstaff (Allen, Gale, 2000; Kodres, Pritsker, 2002; Brunnermeier, Pedersen, 2005; Vayanos, 2004; Acharya, Pedersen, 2005; Longstaff, 2008).

F.A. Longstaff использует векторную авторегрессионную модель (VAR) для оценки взаимосвязи доходностью индексов ABX и различными мерами деловой активности и ликвидности. Согласно его выводам, шоки на рынке ABX могут служить индикатором деловой активности для рынка акций, прерывания торгов на рынках фиксированной доходности и доступности краткосрочного финансирования, обеспеченного активами, в течение кризиса. Эти выводы подтверждают концепцию о том, что эффекты ликвидности на рынке оказывают важнейшее влияние на передачу финансового заражения в течение ипотечного кризиса.

F.A. Longstaff рассматривает рынок ипотечных кредитных дефолтных облигаций для описания эффекта финансового заражения в период кризиса 2008-2009 годов. В тот период наиболее сильно в США несли убытки банки и финансовые компании. В данной работе рассматривается кризис 2014-2015 гг. на примере облигаций российских компаний. Так как наиболее сильно в период кризиса 2014-2015 гг. пострадали нефтегазовые российские компании (из-за значительного снижения цен на нефть), то в данной работе рассматриваются именно они.

В период кризиса 2008-2009 гг. выпуски кредитных дефолтных облигаций, основанных на денежных потоках от портфелей ипотечных займов были главным источником кредитных убытков для многих финансовых компаний.

Гипотеза, которую выдвигает F.A. Longstaff, состоит в том, что финансовое заражение распространялось преимущественно посредством ликвидного канала и финансового канала, чем посредством информационного канала. Его исследование подтвердило эти гипотезы.

В данном случае мы предполагаем:

Гипотеза H_1 : в период кризиса 2014-2015 гг. в России финансовое заражение не распространялось посредством информационного канала.

В 2014-2015 гг. в России уменьшилось количество банков, так как многие банки были закрыты по причине финансовой несостоятельности. В то же время проценты по кредитам возросли. Поэтому,

Гипотеза H_2 : в период кризиса 2014-2015 гг. в России финансовое заражение распространялось посредством ликвидного канала.

Санкции западных государств против России привели к тому, что российские компании испытывают трудности с заключением контрактов с западными партнёрами,

Рис. 1: Каналы распространения финансового заражения между различными рынками
Каналы распространения финансового заражения между различными финансовыми рынками

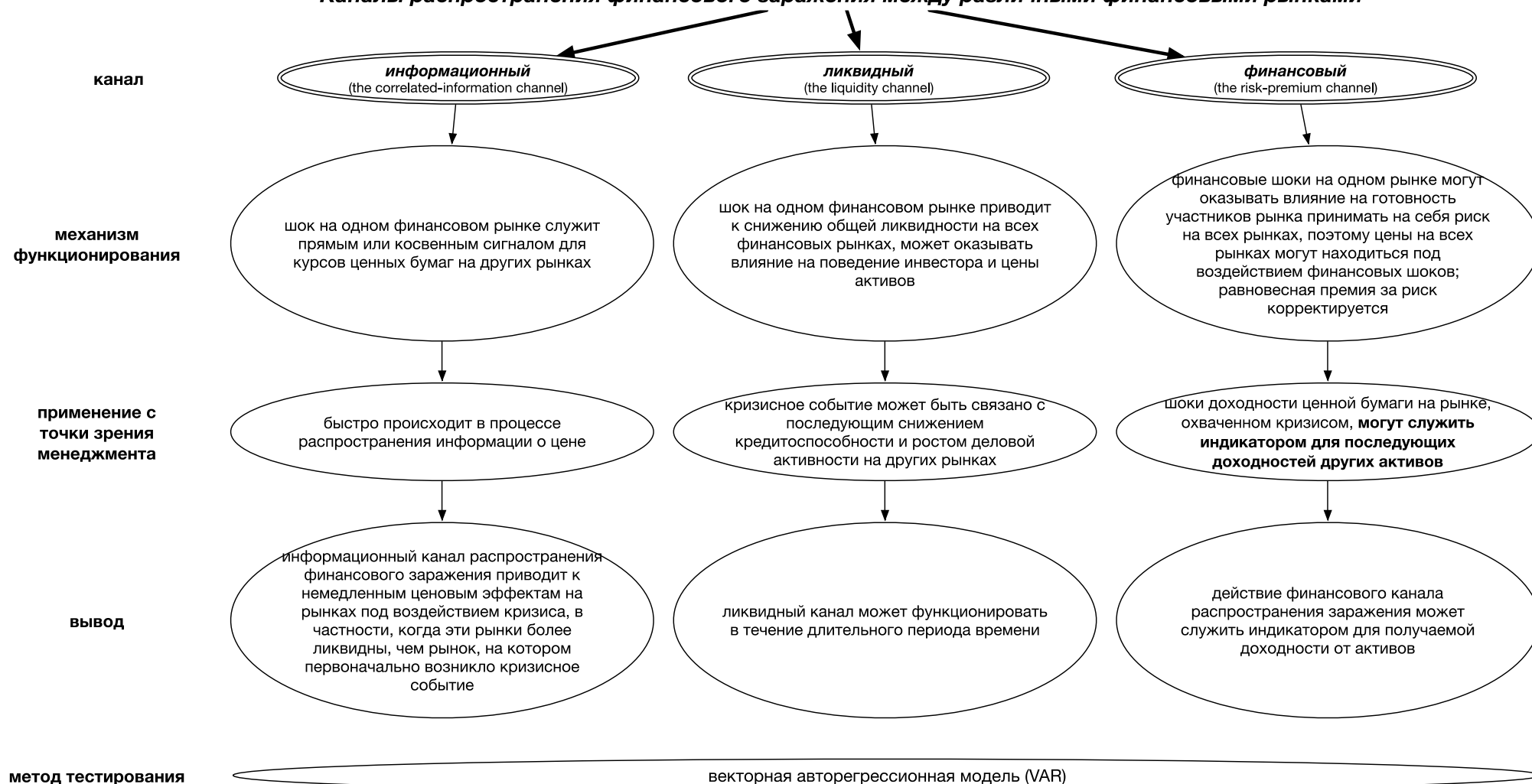


Рис. 1 - Каналы распространения финансового заражения между различными рынками
 Составлено по: (Longstaff, 2010).

у которых они получали не только финансирование, но и, главным образом, технологии. В то же время, по причине ослабления курса рубля относительно бивалютной корзины, для российских компаний возросла стоимость товаров и услуг, закупаемых за рубежом. Следовательно,

Гипотеза H₃: в период кризиса 2014-2015 гг. в России финансовое заражение распространилось посредством финансового канала.

Графически полная теоретическая модель представлена на рис. 2.

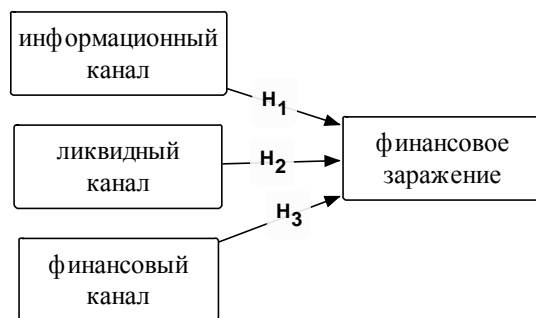


Рис. 2 – Теоретическая модель и гипотезы

Источник: (Longstaff, 2010)

Методология исследования

Данные

В исследовании использовались временные ряды индексов облигаций российских нефтегазовых компаний, полученные в базе данных Thomson Reuters Datastream. Данные были получены ежедневно в течение периода с 1.01.2010 до 8.06.2015. Это позволило получить выборку достаточной величины (1417 наблюдений) и охватить кризисный период 2014-2015 гг. Индексы измеряются в пунктах, для каждой компании пункты для индекса её облигаций имеют разную стоимость. Для облигаций различных компаний их индекс выражен в величинах различных порядков, поэтому сравнивать индексы по абсолютной величине не даёт смысла. Но имеет смысл сопоставлять изменения (приросты) индексов. Кроме того, визуальный анализ динамики индексов позволил выделить в рассматриваемом промежутке времени три периода, которые отличаются между собой по уровню финансового заражения, что было полезно с точки зрения цели исследования для сопоставления периодов.

Для данного исследования были отобраны компании, головные офисы которых расположены в России, и которые являются самостоятельными компаниями, а не подразделениями других компаний. Были отобраны компании с различными кредитными рейтингами. Так как не каждая компания из отобранных имеет кредитный рейтинг, данный ей рейтинговым агентством Moody's и S&P, то для сопоставления компаний по кредитному рейтингу использовались кредитные рейтинги, рассчитываемые с соответствии с моделью SmartRatios, представленной в Thomson Reuters Eikon. Результаты отбора компаний для анализа представлены в Таблице 1.

Таблица 1: Российские нефтегазовые компании, отобранные для анализа

Компания	Кредитный рейтинг в соответствии с моделью Smartrratios
Лукойл	A-
Сургутнефтегаз	BBB+
Татнефть	BBB-
Башнефть	B
Роснефть	B-

Источник: Thomson Reuters Datastream

Переменные

При рассмотрении графиков с данными можно выделить **три периода**:

1. восстановление после кризиса 2008-2009 гг.: с 2010 по 2012 гг. (520 наблюдений; рис. 3);
2. переходный период: с 2012 по 2014 гг. (520 наблюдений; рис. 4);
3. кризис: с 2014 по 2015 гг. (374 наблюдения; этот период всего 1,5 года вместо 2 лет в предыдущих двух случаях, и, насколько можно судить, равновесие, которое достигнуто в российской экономике на данный момент, достаточно хрупкое, и кризис ещё не закончился; рис. 5).

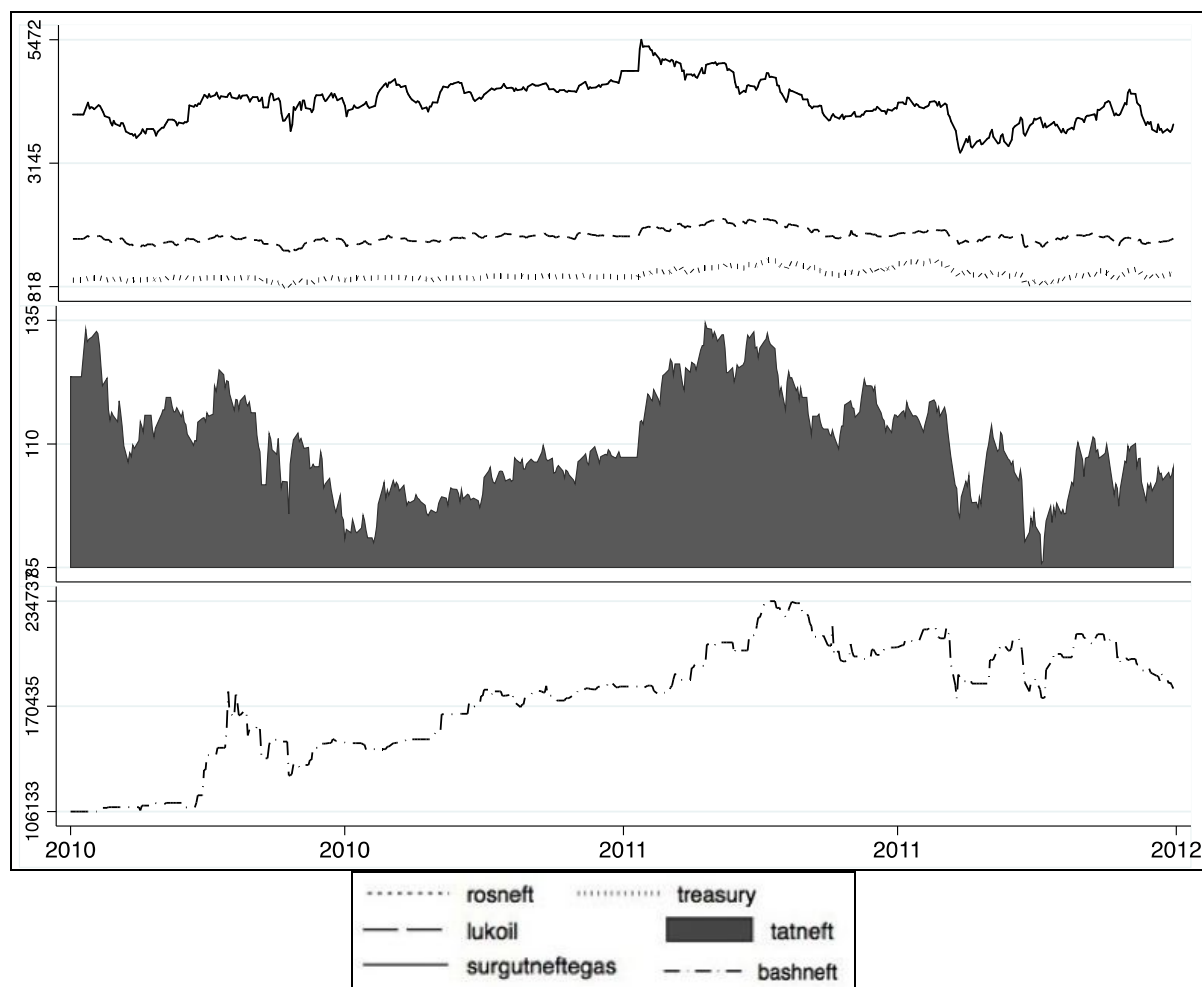


Рис. 3 - Динамика индексов облигаций российских нефтегазовых компаний, выбранных для анализа, в течение период 2010-2012 гг.: восстановление после кризиса 2008-2009 гг.

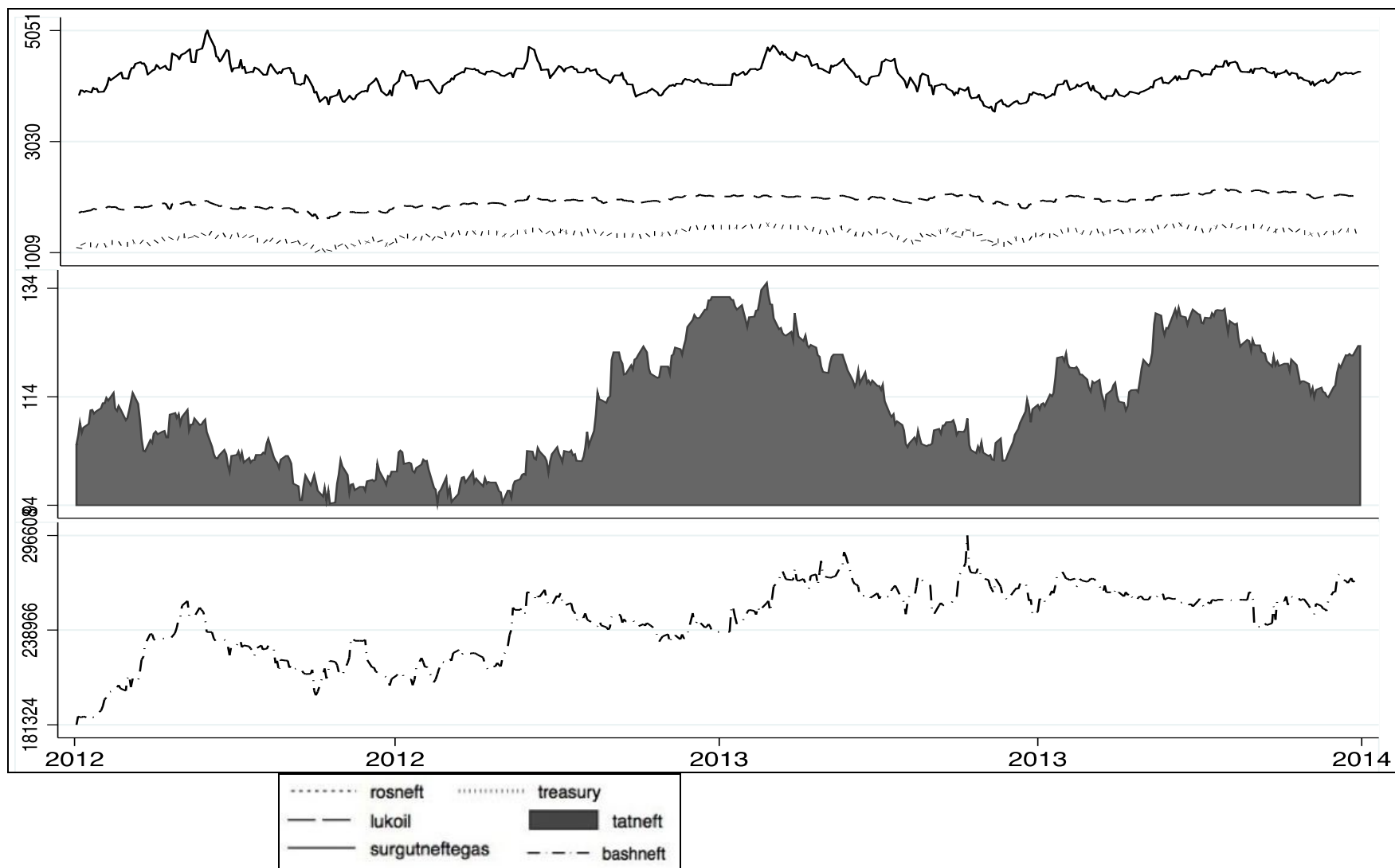


Рис. 4 – Динамика индексов облигаций российских нефтегазовых компаний, выбранных для анализа, в течение 2012-2013 гг.: переходный период

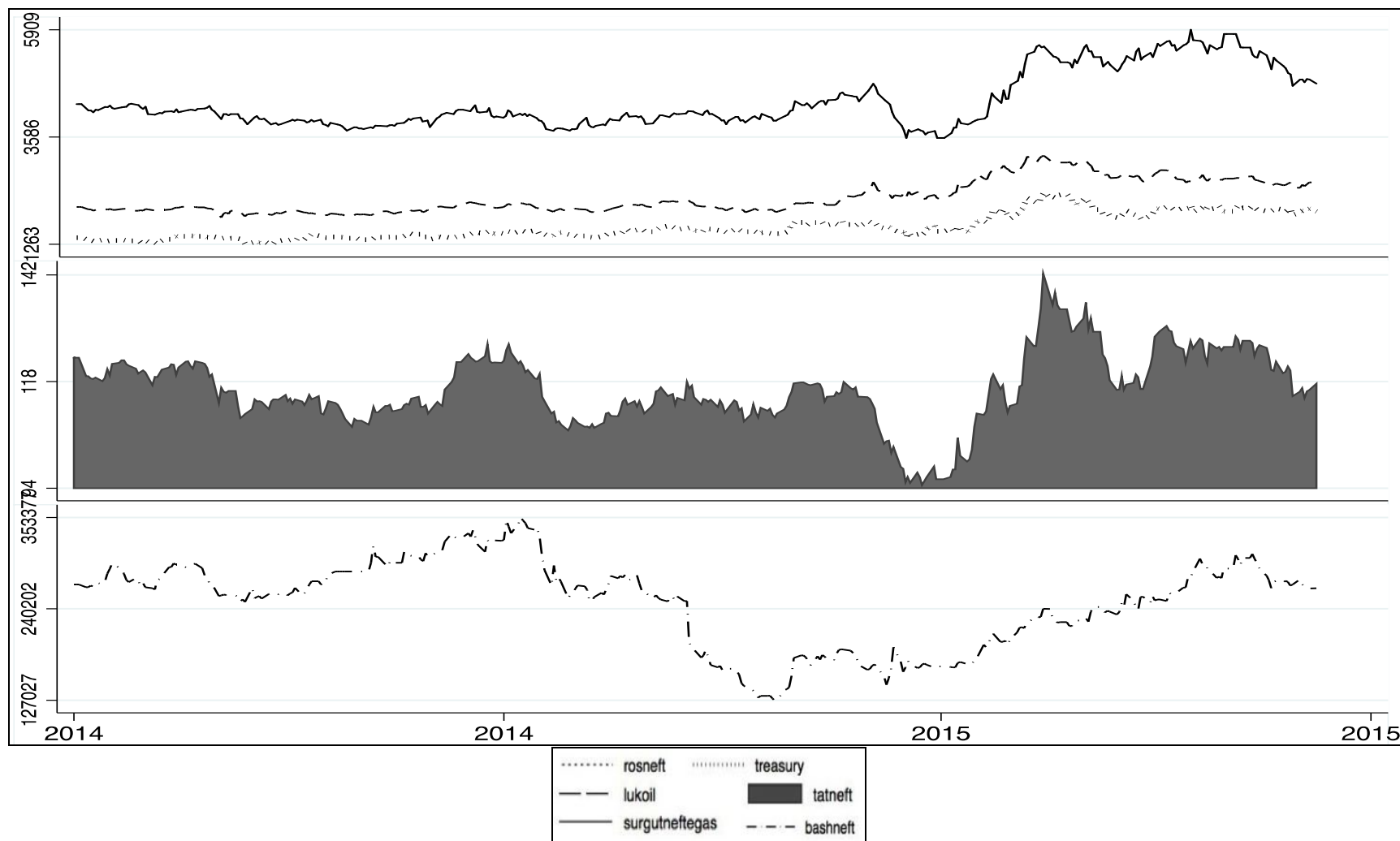


Рис. 5 – Динамика индексов облигаций российских нефтегазовых компаний, выбранных для анализа, в течение периода 2014-2015 гг.: кризис

Однако, может быть, наличие кризиса можно было установить раньше второй половины 2014 года (когда об этом стали говорить средства массовой информации в России), например, в 2013 году? Это **исследовательский вопрос** данной работы. Если наличие кризиса можно было установить раньше, то, компании могли бы скорректировать свою инвестиционную стратегию с учётом этой информации (подготовиться к тому, что кризис может наступить).

Независимые переменные: доходность индексов облигаций российских нефтегазовых компаний

Значения индексов различных компаний несопоставимы (и временные ряды, построенные на их основе, нестационарны). Поэтому, для приведения переменных к сопоставимым значениям, потребовалось получить на основе динамики индексов облигаций динамику доходностей индексов (рис. 6).

На графиках динамики доходностей индексов облигаций можно отметить, что в первом периоде в первой половине 2010 года (на этапе восстановления после кризиса 2009-2010 гг.) происходили колебания доходности индексов, в течение 2012-2013 гг. колебания были относительно умеренными (переходный этап), а во второй половине 2014 года колебания доходностей индексов облигаций были особенно сильны (этап кризиса).

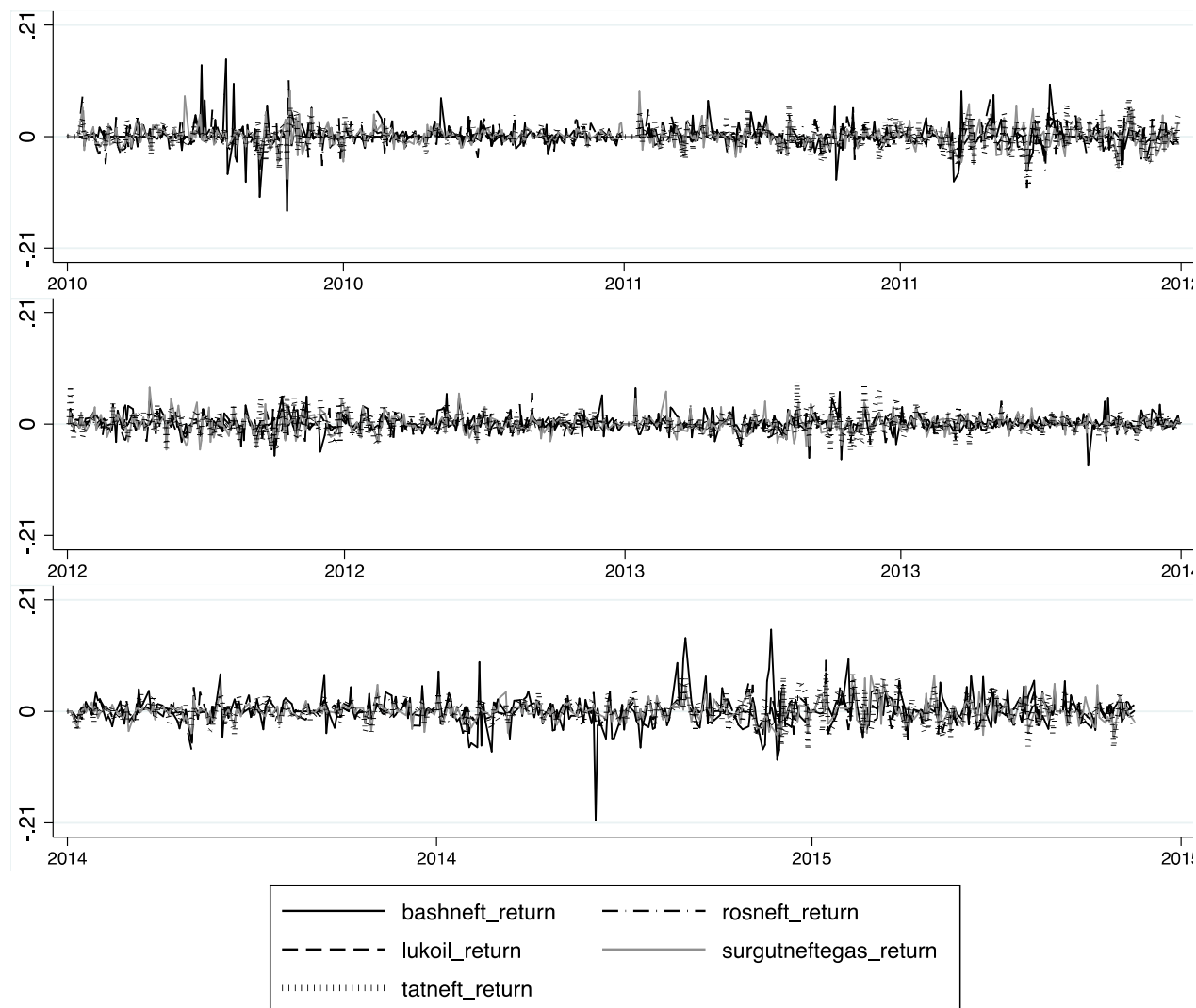


Рис. 6 – Графики динамики доходностей индексов облигаций

На рис. 7 изображены графики выборочных автокорреляционных функций для переменных – доходностей индексов облигаций.

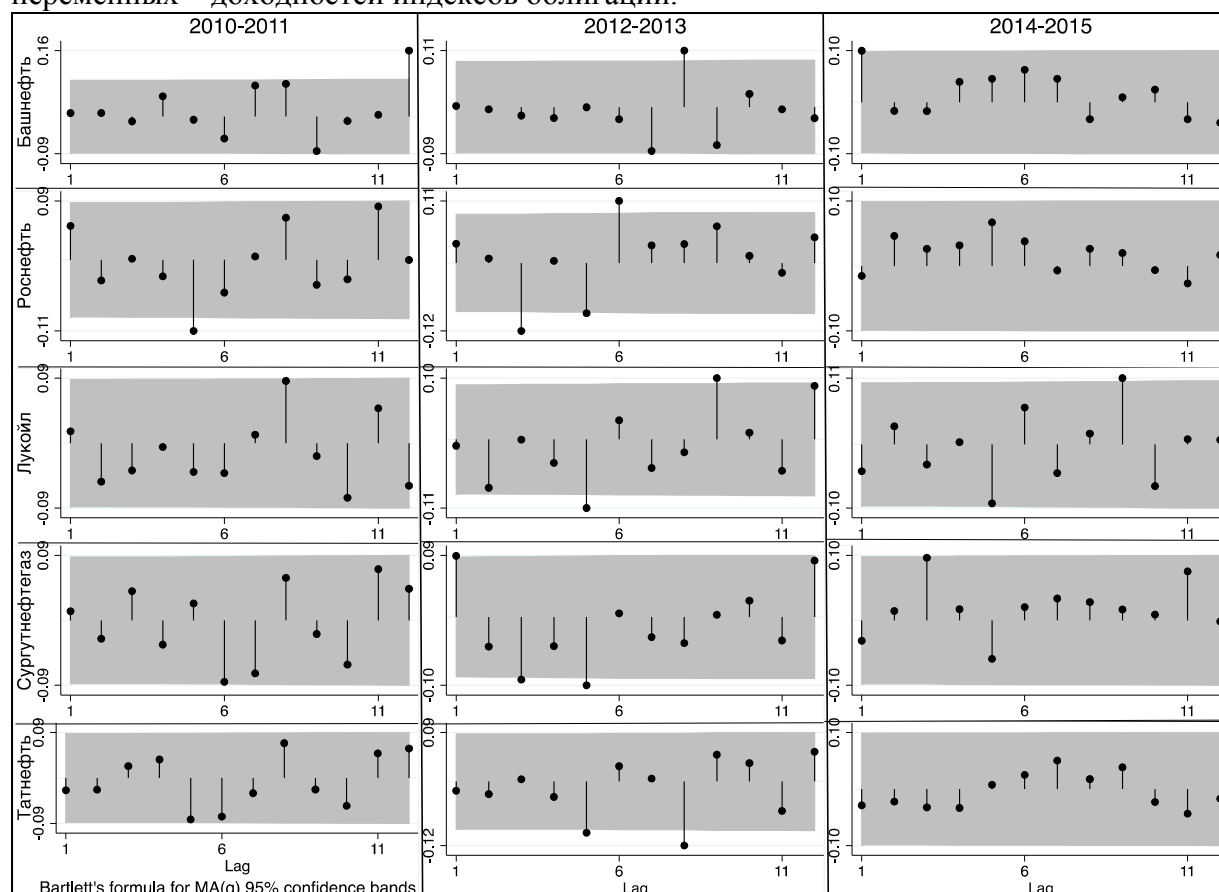


Рис. 7 – Графики автокорреляционных функций для доходностей индексов облигаций

На основе визуального анализа графиков автокорреляционных функций временных рядов можно выдвинуть гипотезу, что ряды доходностей индексов облигаций компаний не содержат автокорреляцию.

Наличие автокорреляции: тесты Breusch-Godfrey, информационные критерии Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна

Результаты теста Breush-Godfrey для временных рядов доходностей индексов всех облигаций представлены в Таблице 2.

Таблица 2: Результаты теста Breush-Godfrey для временных рядов доходностей индексов всех облигаций

Период	2014-2015		2012-2013		2010-2011	
Переменная	chi2	Prob > chi2	chi2	Prob > chi2	chi2	Prob > chi2
bashneft_return	0.371	0.8308	0.01	0.9948	0.371	0.8308
rosneft_return	1.098	0.5775	7.694	0.0213	1.098	0.5775
lukoil_return	0.648	0.7232	3.043	0.2184	0.648	0.7232
surgutneftegas_return	3.82	0.1481	4.899	0.0863	3.82	0.1481
tatneft_return	0.656	0.7204	0.282	0.8683	0.656	0.7204

На основе результатов теста Breush-Godfrey можно сделать выводы:

1. Временные ряды доходностей индексов всех облигаций в периодах 2010-2011 гг. и 2014-2015 гг. можно считать очищенными от автокорреляции;
2. В периоде 2012-2013 гг. временной ряд доходностей индекса облигаций Роснефти содержит серийную автокорреляцию.
3. На основе теста Breush-Godfrey было принято решение взять первые разности временного ряда доходностей индекса облигаций Роснефти в периоде 2012-2013 гг.

Были получены следующие результаты теста Breush-Godfrey и оценки информационных критериев для временного ряда *rosneft_return* и *Drosneft_return*¹ (табл. 3).

Таблица 3: Характеристики временного ряда доходностей индекса облигаций Роснефти в периоде 2012-2013 гг. и временного ряда, построенного на первых разностях временного ряда доходностей индекса облигаций Роснефти

Характеристика	<i>rosneft_return</i>	<i>Drosneft_return</i>
Breush-Godfrey Prob > chi2	0.0213	0.0213
информационный критерий Акаике (0 лагов)	-11.5348	-11.5348
информационный критерий Акаике (1 лаг)	-92.4398	-45.7975
информационный критерий Акаике (2 лага)	-92.4447	-45.805
информационный критерий Шварца (0 лагов)	-11.5184	-11.5184
информационный критерий Шварца (1 лаг)	-92.3907	-45.7484
информационный критерий Шварца (2 лага)	-92.3793	-45.7395
информационный критерий Хеннана-Куинна (0 лагов)	-11.5284	-11.5284
информационный критерий Хеннана-Куинна (1 лаг)	-92.4206	-45.7783
информационный критерий Хеннана-Куинна (2 лага)	-92.4191	-45.7793

В данном случае величины информационных критериев Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна для 1 лага совпадают. Вывод согласно тесту Breush-Godfrey одинаков как для временного ряда доходностей индекса облигаций Роснефти, так и для временного ряда первых разностей доходностей индекса облигаций Роснефти (H_0 об отсутствии серийной корреляции во временном ряде отвергнута на основании p-value). Однако, есть отличия в величинах информационного критерия Хеннана-Куинна для 2 и 3 лагов. V. Ivanov и L. Kilian показали, что для векторных авторегрессионных моделей, информационный критерий Шварца лучше работает, по сравнению с информационными критериями Акаике и Хеннана-Куинна (Ivanov, Kilian, 2005). Согласно критерию Шварца (как и критерию Акаике и критерию Хеннана-Куинна), временной ряд доходностей индекса облигаций Роснефти больше подходит для анализа (векторная авторегрессионная модель, построенная на его основе имеет меньшее значение критерия Шварца), чем временной ряд, построенный на первых разностях доходностей индекса облигаций Роснефти в 2012-2013 гг.

Следовательно, на основе информационных критериев можно сделать вывод, что дифференцирование временного ряда доходностей индекса облигаций Роснефти в 2012-2013 гг. не требуется, так как оно не улучшит ситуацию с точки зрения автокорреляции во временном ряду.

Стационарность: тесты Дикки-Фуллера и Филлипса-Перрона

Результаты теста Дикки-Фуллера и расширенного теста Дикки-Фуллера (для количества лагов 1-6) позволили принять гипотезу о наличии стационарности во всех временных рядах. В то же время, применение слишком большого количества лагов увеличивает стандартные ошибки модели, так как увеличение числа оцениваемых параметров увеличивает число степеней свободы.

Теория Филлипса-Перрона является более обоснованной по сравнению с теорией Дикки-Фуллера, так как включает корректировки для исключения автокорреляции в остатках модели. Однако, оба подхода достаточно схожи и имеют схожую интерпрета-

¹ Здесь и далее первая заглавная буква “D” в названии переменной означает, что временной ряд построен на первых разностях соответствующего временного ряда. Например, *interest* – средняя процентная ставка для межбанковских займов на 0,5 года Moscow Prime Rate, *Dinterest* – временной ряд, построенный на первых разностях (путём дифференцирования первого порядка) временного ряда *interest*, *DDinterest* – временной ряд, построенный на вторых разностях (путём дифференцирования второго порядка) временного ряда *interest*.

цию. Результаты анализа временных рядов на стационарность по методу Филлипса-Перрона с количеством лаговых переменных 0-6 позволили принять гипотезу о наличии стационарности во всех временных рядах.

Описательная статистика переменных представлена в Таблице 1 Приложения 2. В Таблице 1 Приложения 2 видно, что в основном во время рассматриваемого периода доходности индексов облигаций были положительными. Стандартное отклонение (являющееся мерой единичного риска) доходностей индексов облигаций было больше в 2014-2015 гг. Волатильность доходностей индексов облигаций компаний не монотонно связана с их кредитными рейтингами: доходности индекса облигаций Роснефти (кредитный рейтинг Роснефти «В-») были наименее волатильными в период 2014-2015 гг., в то время как в течение периода 2012-2013 гг. наименее волатильны были индексы облигаций Татнефти (кредитный рейтинг Татнефти «BBB-»).

В Таблице 1 Приложения 2 также видно, что корреляция между доходностями индексов была выше в 2010-2011 гг. и 2014-2015 гг. (период восстановления после кризиса и период кризиса), чем в 2012-2013 гг. (переходный период).

Зависимые переменные: (1) доходности индексов государственных и (2) корпоративных облигаций, (3) индекса акций компаний нефтегазовой отрасли ММВБ, (4) доходность фьючерсов на сырую нефть Brent на российском фондовом рынке; (5) объём торгов фьючерсами на нефть на Московской фондовой бирже; (6) сумма открытых позиций по фьючерсам на нефть на конец дня на ММВБ; (7) средняя процентная ставка для межбанковских займов на 0,5 года Moscow Prime Rate

Для зависимых переменных требуется провести те же процедуры тестирования на наличие автокорреляции и стационарности, что и для независимых переменных (кроме того, так как модель является векторной авторегрессионной, то зависимая переменная в предыдущие моменты времени выступает в качестве лаговой переменной). Все рассматриваемые переменные (зависимые и независимые) представлены в Таблице 4.

Таблица 4: Обозначения переменных, используемых в работе (только оригинальных временных рядов, без дифференцирования)

Обозначение	Название
независимые	
bashneft_return	доходность индекса облигаций компании Башнефть
rosneft_return	доходность индекса облигаций компании Роснефть
lukoil_return	доходность индекса облигаций компании Лукойл
surgutneftegas_return	доходность индекса облигаций компании Сургутнефтегаз
tatneft_return	доходность индекса облигаций компании Татнефть
зависимые	
treasury_return	доходность индекса государственных облигаций
corporate_return	доходность индекса корпоративных облигаций
industry_return	доходность отраслевого индекса акций нефтегазовых компаний на ММВБ
futures_return	доходность фьючерсов на нефть марки Brent
open	сумма открытых позиций по фьючерсам на нефть на конец дня на ММВБ
volumes	объём торгов фьючерсами на нефть на ММВБ
interest	средняя процентная ставка для межбанковских займов на 0,5 года Moscow Prime Rate

На рис. 8 представлены графики автокорреляционных функций для доходностей индекса (1) государственных и (2) корпоративных облигаций и (3) индекса акций компаний нефтегазовой отрасли ММВБ, (4) фьючерса на нефть марки Brent, (5) объёма

торгов на Московской фондовой бирже фьючерсами на нефть марки Brent и роста объёма торгов фьючерсами на нефть.

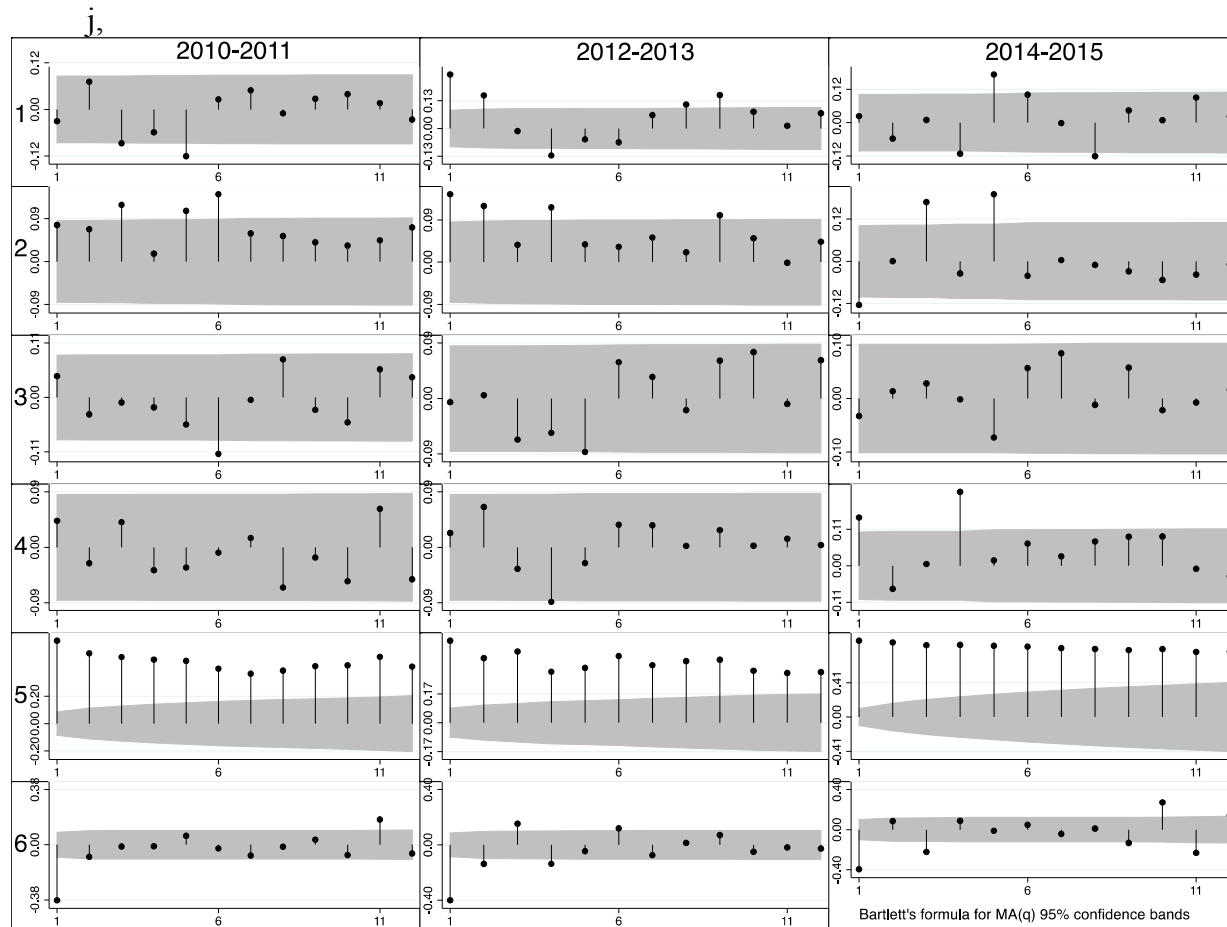


Рисунок 8 – Автокорреляционная функция доходностей индекса государственных и корпоративных облигаций, индекса акций компаний нефтегазовой отрасли ММВБ, фьючерса на нефть марки Brent, объёма и роста объёма торгов фьючерсами на сырую нефть марки Brent

Обозначения:

1 – автокорреляционная функция временного ряда доходностей индекса государственных облигаций (**treasury_return**);

2 - автокорреляционная функция временного ряда доходностей индекса корпоративных облигаций (**corporate_return**);

3 - автокорреляционная функция временного ряда доходностей индекса акций компаний нефтегазовой отрасли (**industry_return**);

4 - автокорреляционная функция временного ряда доходностей фьючерса на нефть марки Brent на Московской фондовой бирже (**futures_return**);

5 - автокорреляционная функция временного ряда объёма торгов фьючерсами на нефть марки Brent на Московской фондовой бирже (**volumes**);

6 - автокорреляционная функция временного ряда роста объёма торгов фьючерсами на нефть марки Brent на Московской фондовой бирже (**Dvolumes**).

На рис. 9 представлены графики автокорреляционных функций для временных рядов (6) суммы открытых позиций по фьючерсам на нефть на конец дня на ММВБ; роста суммы открытых позиций по фьючерсам на нефть на конец дня на ММВБ; (7) средней процентной ставки для межбанковских займов на 0,5 года Moscow Prime Rate; роста средней процентной ставки для межбанковских займов на 0,5 года Moscow Prime Rate (временной ряд, построенный на первых разностях временного ряда interest); вре-

менного ряда, построенного на вторых разностях временного ряда interest. Визуальный анализ графиков автокорреляционных функций (рис. 8, 9) позволяет выдвинуть гипотезы (Таблица 5).

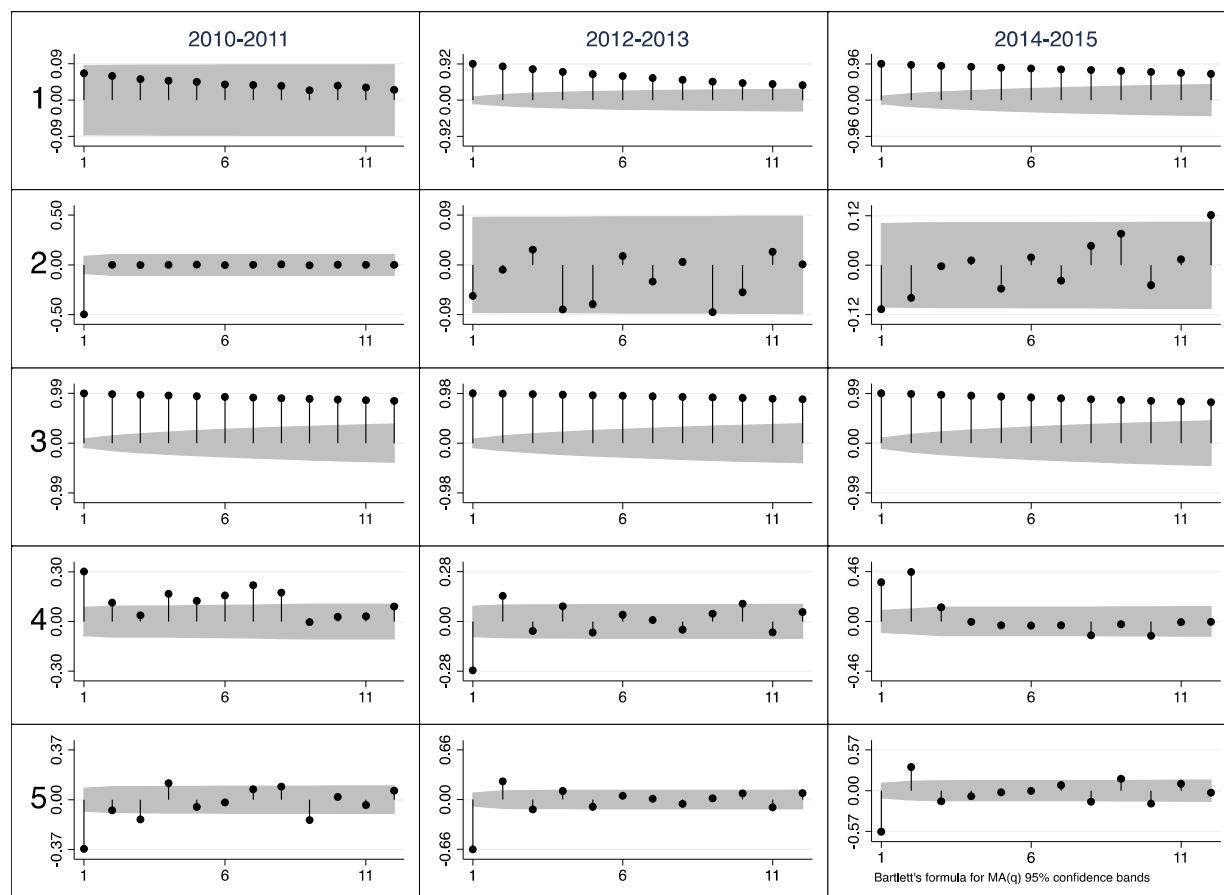


Рис. 9 – Автокорреляционная функция временных рядов переменных

- 1 – open;
- 2 – Dopen;
- 3 - interest;
- 4 – Dinterest;
- 5 – DDinterest.

Таблица 5: Гипотезы о «наличии/отсутствии/под вопросом» автокорреляции, которые можно выдвинуть на основе анализа графиков функции автокорреляции

Переменная	Гипотеза о «наличии/отсутствии/под вопросом» автокорреляции		
	2010-2011	2012-2013	2014-2015
treasury_return	отсутствие	под вопросом	отсутствие
corporate_return	наличие	наличие	наличие
industry_return	отсутствие	отсутствие	отсутствие
futures_return	отсутствие	отсутствие	под вопросом
volumes_increase	отсутствие	отсутствие	отсутствие
volumes	наличие	наличие	наличие
open	отсутствие	наличие	наличие
Dopen	отсутствие	отсутствие	отсутствие
interest	наличие	наличие	наличие
Dinterest	наличие	отсутствие	под вопросом
DDinterest	под вопросом	отсутствие	отсутствие

Результаты теста Breush-Godfrey для временных рядов зависимых переменных представлены в Таблице 6.

Таблица 6: Результаты теста Breush-Godfrey для временных рядов (1) доходностей индексов государственных и (2) корпоративных облигаций, (3) индексов акций компаний нефтегазовой отрасли, (4) доходности фьючерсов на нефть на Московской фондовой бирже и (5) объемов торгов фьючерсами на нефть на московской фондовой бирже, (6) открытых позиций на фьючерсы на нефть марки Brent на Московской фондовой бирже, (7) средней процентной ставки для межбанковских займов на 0,5 года Moscow Prime Rate, а также первых и вторых разностей, построенных на некоторых из этих временных рядах

Период	2014-2015		2012-2013		2010-2011	
Переменная	chi2	Prob > chi2	chi2	Prob > chi2	chi2	Prob > chi2
treasury_return	1.316	0.5179	8.046	0.018	5.872	0.053
Dtreasury_return	дифференцирование не требуется		7.694	0.021	дифференцирование не требуется	
DDtreasury_return			130.404	0.000		
corporate_return	10.741	0.0047	5.350	0.0689	8.393	0.0150
Dcorporate_return	97.063	0.0000	дифференцирование не требуется		85.888	0.0000
industry_return	0.372	0.8303	2.336	0.3110	0.713	0.7001
futures_return	3.574	0.1674	2.959	0.2278	1.378	0.5022
volumes	323.349	0.0000	151.639	0.0000	214.454	0.0000
Dvolumes	28.636	0.0000	69.804	0.0000	56.961	0.0000
open	5.178	0.0751	0.381	0.8266	2.646	0.2663
Dopen	3.327	0.1895	0.435	0.8047	83.119	0.0000
interest	63.080	0.0000	40.598	0.0000	2.596	0.2731
Dinterest	59.170	0.0000	2.734	0.2548	0.349	0.8399
DDinterest	1.244	0.5368	110.195	0.0000	86.818	0.0000

На основе теста Breush-Godfrey можно сделать вывод, что серийная корреляция присутствует во временном ряде **treasury_return** на промежутке 2012-2013 гг. и отсутствует на во временном ряде **treasury_return** на промежутках 2010-2011 гг. и 2014-2015 гг. (это поддерживает гипотезы, выдвинутые на основе визуального анализа автокорреляционной функции временного ряда). Следовательно, необходимо дифференцирование временного ряда **treasury_return** 2012-2013 гг.

Как видно из Таблицы 6, после дифференцирования первого порядка временного ряда **treasury_return**, для полученного в результате взятия первых разностей временного ряда **Dtreasury_return**, p-value, согласно тесту Breush-Godfrey, возросло, однако, по-прежнему меньше 0,05 (это значит, что нет оснований для принятия гипотезы H_0 об отсутствии серийной корреляции во временном ряду **Dtreasury_return**). После дифференцирования второго порядка p-value, согласно тесту Breush-Godfrey, снизилось до 0.00. На основании данных результатов можно выдвинуть гипотезу о том, что для последующего анализа более всего подходит временной ряд **Dtreasury_return**. Необходимо провести тестирование этой гипотезы при помощи информационных критериев.

Результаты теста Breush-Godfrey для **corporate_return** позволяют принять гипотезу о наличии серийной корреляции во временном ряду **corporate_return** в периодах 2010-2011 гг. и 2014-2015 гг. и отклонить гипотезу о наличии серийной корреляции в этом временном ряду в периоде 2012-2013 гг. Однако, временные ряды **Dcorporate_return** в 2014-2015 гг. и 2010-2011 гг. также несвободны от автокорреляции и, более того, их p-value, согласно тесту Breush-Godfrey, ниже, чем p-value для временных рядов **corporate_return** в 2014-2015 гг. и 2010-2011 гг. Следовательно, предпочтительнее использовать для построения модели временные ряды **corporate_return** в 2010-2011 и 2014-2015 гг., чем **Dcorporate_return** согласно тесту Breush-Godfrey.

Для **industry_return** и **furutes_return** во всех периодах времени результаты теста Breush-Godfrey позволяют принять гипотезу о отсутствии автокорреляции во временном ряду. Также подтверждается гипотеза о наличии серийной корреляции во временных рядах **volumes** и **Dvolumes**.

Тест Breush-Godfrey показывает, что может быть принята гипотеза об отсутствии серийной корреляции для **open** и временного ряда **Dopen** в 2014-2015 и 2012-2013 годах, а также для временного ряда **open** – в 2010-2011 гг. В то же время, для временного ряда **Dopen** не может быть принята гипотеза об отсутствии серийной корреляции в периоде 2010-2011 гг.

Тест Breush-Godfrey также показывает, что для переменной **interest** предпочтительнее является использование первых разностей временного ряда.

Информационные критерии Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна

Результаты оценки информационных критериев Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна для временных рядов представлены в Таблице 1 Приложения 3.

На основе анализа информационных критериев можно сделать вывод, что предпочтительнее использовать для анализа временной ряд **treasury_return** (так как сопоставление значений информационных критериев, рассчитанных для линейных моделей, построенных по временному ряду **treasury_return**, а также по временным рядам **Dtreasury_return** и **DDtreasury_return** позволяют принять гипотезу о меньшей автокорреляции во временном ряду **treasury_return**, чем во временных рядах **Dtreasury_return** и **DDtreasury_return**).

Для **corporate_return** в 2010-2011 гг., согласно информационным критериям для модели линейной регрессии по временному ряду с 0 количеством лагов, лучше использовать для дальнейшего анализа временной ряд **corporate_return**, а согласно информационным критериям для модели линейной регрессии с 1 и 2 лагами, лучше использовать **Dcorporate_return**. Однако, подводя общий итог анализа временного ряда **corporate_return** с учётом результатов теста Breush-Godfrey, можно сделать вывод, что предпочтительнее использовать для дальнейшего анализа временной ряд **corporate_return**.

Для временного ряда **corporate_return** в 2014-2015 гг. все информационные критерии (и это совпадает с результатами теста Breush-Godfrey) показывают, что для дальнейшего анализа предпочтительнее использовать временной ряд **corporate_return**. Для временного ряда **open** в сравнении с временным рядом **Dopen** информационные критерии показывают, что временной ряд **open** предпочтительнее использовать для моделирования в периоде 2010-2011 гг. В 2012-2013 гг. результаты теста Breush-Godfrey не дают однозначного ответа на вопрос, какой именно временной ряд использовать (**open** или **Dopen**). В 2014-2015 гг. вывод однозначный: временной ряд **Dopen**.

Информационные критерии для временных рядов **interest**, **Dinterest** и **DDinterest** показывают, что предпочтительнее использовать **Dinterest**.

Тест Дикки-Фуллера

Результаты теста Дикки-Фуллера для некоторых из зависимых переменных представлены в Таблице 2 Приложения 3.

Тест Дикки-Фуллера показывает, что, с точки зрения наличия автокорреляции, временной ряд **Dvolumes** более подходит для построения модели, чем временной ряд **volumes**.

Результаты теста Дикки-Фуллера и Филлипса-Перрона позволяют принять гипотезу о наличии стационарности во временных рядах **treasury_return** во всех периодах

и временных рядах **Dtreasury_return** и **DDtreasury_return** в 2012-2013 гг., а также временных рядах **futures_return** во всех периодах. Следовательно, обобщив выводы по тестам на стационарность и наличие автокорреляции во временных рядах, можно в заключение сказать, что временной ряд **treasury_return** предпочтительнее для моделирования, чем **Dtreasury_return** и **DDtreasury_return**, а временные ряды **futures_return** могут быть использованы для дальнейшего моделирования.

Для временного ряда **corporate_return** и **industry_return** тесты Дикки-Фуллера и Филлипса-Перрона показывают стационарность как самих временных рядов, так и временных рядов, построенных на первых разностях. Следовательно, обобщив все результаты тестов на наличие автокорреляции и стационарность можно сделать вывод, что предпочтительнее использовать для анализа во всех трёх периодах времени временные ряды **corporate_return**, а не **Dcorporate_return**, а также что временные ряды **industry_return** подходят для дальнейшего анализа.

Для временного ряда **volumes** в периоде 2014-2015 гг. тест Дикки-Фуллера показывает следующие результаты (Таблица 2 Приложения 3), а тест Филлипса-Перрона показывает похожие результаты с результатами теста Дикки-Фуллера.

Гипотеза о наличии стационарности может быть принята только в ограниченном количестве случаев, в то время как для временного ряда, задаваемого переменной **Dvolumes**, она может быть принята во всех случаях.

Результаты теста Дикки-Фуллера для временного ряда **oren** неоднозначны (Таблица 2 Приложения 3). А после дифференцирования временного ряда **oren** и проверки по тесту Дикки-Фуллера временного ряда **Doren**, гипотезу о присутствии стационарности во временном ряду **Dore** можно принять. В 2010-2011 гг. временной ряд суммы **oren**, согласно гипотезе, которую можно принять на основе теста Дикки-Фуллера.

Тест Филлипса-Перрона

То же самое было сделано для рассмотрения проверки на стационарность по методу Филлипса-Перрона. Тест Филлипса-Перрона показывает похожие результаты: в некоторых случаях для переменной **volumes** можно отвергнуть гипотезу о наличии стационарности. В противоположность, для переменной **Dvolumes** гипотеза о наличии стационарности может быть принята для всех случаев. Таким образом, тесты Дикки-Фуллера и Филлипса-Перрона на наличие стационарности во временном ряду показывают, что временной ряд **Dvolumes** больше подходит для моделирования, чем временной ряд **volumes**. Рассмотрев эти результаты совместно с результатами теста Breush-Godfrey можно сделать вывод, что временной ряд, который задаётся переменной **Dvolumes** (рост объёмов торгов фьючерсами на нефть на Московской бирже) лучше подходит для моделирования.

Для временных рядов, задаваемых переменной **oren**, согласно тесту Филлипса-Перрона, можно получить неоднозначные результаты. Однако, для переменной **Doren** все модели, согласно тесту Филлипса-Перрона, позволяют принять гипотезу о наличии стационарности во временном ряду.

Таблица 7: Список переменных

Обозначение	Название выбранной переменной	Переменные, которые были отвергнуты в пользу выбранной (если есть)
независимые		
bashneft_return	доходность индекса облигаций компании Башнефть	нет
rosneft_return	доходность индекса облигаций компании Роснефть	нет

lukoil_return	доходность индекса облигаций компании Лукойл	нет
surgutnefte-gas_return	доходность индекса облигаций компании Сургутнефтегаз	нет
tatneft_return	доходность индекса облигаций компании Татнефть	нет
зависимые		
treasury_return	доходность индекса государственных облигаций	Dtreasury_return, DDtreasury_return
corporate_return	доходность индекса корпоративных облигаций	Dcorporate_return
industry_return	доходность отраслевого индекса акций нефтегазовых компаний на ММВБ	нет
futures_return	доходность фьючерсов на нефть марки Brent	нет
Dvolumes	рост объёмов торгов фьючерсами на нефть марки Brent	volumes
Dopen	сумма открытых позиций по фьючерсам на нефть на конец дня на ММВБ	open
Dinterest	прирост процентной ставки межбанковских кредитов на 6 месяцев Moscow Prime Rate	interest, DDinterest

Выводы по выбору переменных для моделирования

Не в каждом случае результаты всех тестов на отсутствие автокорреляции и наличие стационарности (проводились тесты Breush-Godfrey, Дикки-Фуллера, Филлипса-Перрона, рассчитывались информационные критерии) говорят в пользу выбора переменных для анализа однозначно (результаты некоторых тестов могут отличаться с точностью до наоборот). Но, задачей является выбор переменной, которая более подходит для моделирования. С другой стороны, невозможно использовать разные временные ряды для построения моделей с одной и той же независимой переменной (речь идёт о случаях, когда, согласно тестам, временной ряд подходит для моделирования в одном периоде, например, 2010-2011 гг., а в остальных периодах для моделирования больше подходит дифференцированный временной ряд. На основе этих соображений были отобраны переменные, на основе которых будут строиться дальнейшие модели (табл. 7)

Результаты

Как отмечает F.A. Longstaff, при изучении природы финансового заражения полезно учесть два основных элемента. Первый – определить **окно события** (в данном случае период кризиса 2014-2015 гг.). Второй – определить **вектор финансового заражения**, который может быть использован для тестирования изменений взаимосвязей между рынками, связанными с кризисным событием [Longstaff, 2010].

Кризис в российской экономике 2014-2015 годов был вызван (**причины**):

- чрезмерно высокой долей добывающей отрасли в ВВП,
- большой зависимостью экономики России от импорта (и готовой продукции, и технологий).

Справедливо то, что обе эти причины многократно обсуждались в российской научной литературе, риски рассматривались, и причины эти не являются новыми. Однако, **поводом**, спровоцировавшим кризисное событие, стали санкции США, Евросоюза, Австралии, Новой Зеландии и Канады против России, введённые в марте 2014 года.

Санкции содарижали в себе в том числе запрет компаниям этих стран поддерживать деловые отношения с лицами и организациями, которые были включены в соответствующие списки. То есть, санкции привели к затруднению отношений российских

компаний со своими зарубежными партнёрами. Это сказалось на ценах закупаемых товаров и услуг зарубежом. Так как нефтегазовые российские компании при заключении проектов по разработке месторождений в России и зарубежом используют закупаемые у своих партнёров из западных стран технологии, что привело к тому, что их расходы на разработку новых месторождений возросли.

Во время текущего кризиса достаточно сильно упали цены на нефть и курс рубля относительно доллара и евро. Хотя наличие одновременности не означает причинно-следственную связь, но, так как в экономике России нефтегазовая отрасль играет большую роль (не только сама по себе, но как источник сырья для строительной, жилищно-коммунальной, транспортной и других отраслей, и особенно экспорта).

Падение цен на нефть в 2014 году вызвано рядом причин (политическими, экономическими, природными):

- цена на нефть до 2014 года была во многом спекулятивно завышена (вследствие роста цен на фьючерсы на нефть), в 2014 году деньги начали выводиться из нефтяных фьючерсов (снижения нефтяных спекуляций);
- с 1975 года запрещён экспорт нефти из США (импорт нефти в США снизился);
- укрепление доллара (большинство нефтяных контрактов оформляются в долларах);
- политические события (войны в Ираке, Иране, Ливии, Сирии), которые привели к нестабильности [Кузнецов, Савельев, Бахтизина, 2012].

Таким образом, санкции не являются причиной кризиса в России 2014-2015 гг., однако, они послужили поводом, который усугубил действие вышеназванных причин, что и выразилось в наступлении кризиса.

Поэтому первыми на себе «ощутили» кризис нефтегазовые компании, которые получают доходы от продажи углеводородного сырья. Но, с другой стороны, доходы нефтегазовых компаний в рублях возросли за счёт падения курса рубля (и роста курса доллара). Этим может объясняться рост индексов облигаций нефтегазовых компаний с начала 2015 года (во всё ещё продолжающийся период кризиса). В то время, как экономике погружается в кризис, нефтегазовые компании оказались в несколько лучшем положении относительно остальных за счёт получения высоких (относительно всей экономики) доходов. Однако, индексы облигаций нефтегазовых компаний достаточно сильно снизились во второй половине 2014 года (но быстро возросли потом).

В литературе по эмпирическому исследованию финансового заражения достаточно широко используется индикатор финансового заражения как возрастание взаимосвязей между различными рынками. Этот подход объясняется наиболее широко используемым в литературе определением финансового заражения как возникновением и возрастанием взаимосвязей между рынками вследствие кризисного события. Векторная авторегрессионная модель, которую использовал F.A. Longstaff, позволила оценить взаимосвязь между рынками отдельно во время трёх периодов в рассматриваемом промежутке времени. Такой подход позволяет определить, отличались ли взаимосвязи между рынками во время кризиса и других двух периодов (Longstaff, 2010).

В качестве меры доходности на пострадавшем от кризиса секторе нефтегазовых компаний использовались доходности индексов облигаций нефтегазовых компаний. Точнее, использовались ежедневные (за исключением праздничных и выходных дней) доходности. Также, рассматривались облигации компаний, имеющих разный кредитный рейтинг.

Для учёта тенденция на рынке государственных облигаций использовались ежедневные доходности (за тот же период, что и доходности индексов облигаций нефтега-

зовых компаний) индекса государственных облигаций Московской Биржи. Как и все индексы доходности, рассчитываемые на Московской Бирже, индекс доходности государственных облигаций рассчитывается ежедневно в момент закрытия торгов на основе средневзвешенных цен выпусков облигаций, включённых в базу расчёта для индикаторов доходности. Формула расчёта индекса государственных облигаций Московской Биржи:

$$PI_t = PI_{t-1} \cdot \frac{\sum_i P_{i,t} \cdot N_{i,t-1}}{\sum_i P_{i,t-1} \cdot N_{i,t-1}}$$

где $P_{i,t}$ – средневзвешенная цена облигации i -ого выпуска в день t , выраженная в рублях;

$N_{i,t-1}$ – размещённый объём i -ого выпуска облигаций, определённый в день $t-1$, выраженный в количестве ценных бумаг (единиц)².

Для ответа на вопрос, присутствует ли взаимосвязь между кризисными событиями в российской экономике и усилением зависимости между доходностью индексов облигаций российских компаний, была оценена следующая теоретическая модель:

$$Y_t = \alpha + \sum_{k=1}^4 \beta_k Y_{t-k} + \gamma_k B_{t-k} + \varepsilon_t$$

где Y_t – доходность индекса государственных облигаций Московской Биржи. Четыре лага в авторегрессионной модели были выбраны на основе того, что информационный критерий Акаике показывает более точные оценки для периодов в 4 недели, по сравнению с информационными критериями Шварца и Хеннана-Куинна [Ivanov, Kilian, 2005; Longstaff, 2010]. B_{t-k} – доходность индекса облигаций компании (для каждого индекса, то есть для каждой компании, такое уравнение оценивалось отдельно); ε_t – случайная ошибка.

VAR (векторная авторегрессионная модель) оценивалась отдельно для доходности индекса каждой облигации и для каждого этапа (2010-2011 гг., 2012-2013 гг., 2014-2015 гг.).

В Таблице 1 Приложения 2 представлены результаты оценивания VAR. Для каждого из рассматриваемых периодов представлена t -статистика Newey-West для коэффициентов γ_k в формуле (2) и R^2 для моделей VAR. Таблица 1 Приложения 2 также показывает p -value для F -теста о том, что коэффициенты γ_k одновременно нулевые. F -тест можно рассматривать как тест гипотезы о том, что доходности индексов облигаций нефтегазовых компаний являются причиной по Гренджеру для последующих изменений в доходностях на других финансовых рынках. Эти тесты также позволяют определить, существует ли значимая разница во взаимосвязи между доходностями индексов облигаций нефтегазовых компаний и другими финансовыми рынками во время кризиса.

Обращаясь сначала к результатам моделей VAR для государственных облигаций, Таблица 1 Приложения 2 показывает, что присутствует финансовое заражение во время кризиса. В частности, только одна из индивидуальных t -статистик для лаговых переменных – доходностей индексов нефтегазовых компаний является значимой для моделей 2010-2011 и 2012-2013 гг. Соответственно, только две из пяти F -статистик значимы в период 2010-2011 гг. (восстановление после кризиса 2008-2009 гг.) на 5%-ом уровне значимости, и одна F -статистика значима на 10%-ом уровне. Это можно объяснить тем, что рынок корпоративных облигаций менее ликвиден, чем рынок государственных об-

² Сайт Московской Межбанковской Валютной Биржи
http://www.micex.com/marketdata/indices/state/profit/calculations_method

лигаций (согласно теории). Поэтому, при прочих равных условиях, можно утверждать, что будет достаточно слабая взаимосвязь между динамикой доходности индекса государственных облигаций и динамикой доходности индексов нефтегазовых компаний.

Напротив, в 2012-2013 гг. все F-статистики для моделей VAR являются значимыми на 5%-ом уровне значимости, что говорит о том, что доходности индексов нефтегазовых компаний являются причиной по Гренджеру для доходностей индексов государственных облигаций. Однако, наличие причинности по Гренджеру не означает, что между временными рядами существует причинно-следственная связь. Однако, если одна переменная, задающая временной ряд, не является причиной по Гренджеру для переменной, задающей другой временной ряд, то можно отвергнуть гипотезу о том, что между ними может существовать причинно-следственная связь (то есть, между ними точно не существует причинно-следственной связи).

В дополнение, в 2012-2013 гг. только одна из индивидуальных t-статистик в моделях VAR для государственных облигаций была значима (у доходностей индекса облигаций Лукойла, имеющего самый высокий кредитный рейтинг из рассмотренных компаний). Это может свидетельствовать о том, что доходность индексов облигаций Лукойла может быть причиной по Гренджеру для доходностей индекса государственных облигаций. При этом лаг переменной, регрессионный коэффициент при которой обладает значимостью на 10%-ом уровне, является 1 лаг. Этот коэффициент обладает положительным знаком, что означает, что отрицательная динамика доходности индекса облигаций Лукойла совпадает с отрицательной динамикой доходности индекса государственных облигаций, что подразумевает возрастание стоимости государственных облигаций. Коэффициенты R^2 для моделей в 2012-2013 гг. также выше коэффициентов R^2 для моделей в 2011-2011 гг.

Наконец, таблица 8 показывает, что в 2014-2015 гг. модели в целом значимы и одновременно несколько индивидуальных t-статистик Newey-West показывают высокую значимость коэффициентов регрессии. Подводя итог, несмотря на то, что в 2012-2013 гг. о кризисе не говорилось в средствах массовой информации в России, санкции были приняты в марте 2014 года, но модели в целом являются значимыми (хотя и коэффициенты регрессий относительно малы, и индивидуальные значения t-статистик являются незначимыми для всех, за исключением одного, коэффициентов). Это говорит о том, что кризиса, конечно, ещё не было видно фактически, однако, модели показывают присутствие финансового заражения. Может ли это отвечать на исследовательский вопрос утвердительно и свидетельствовать о том, что в 2013 году, оценив динамику рыночных индексов, можно было «предсказать» наступление кризиса в 2014 году? Предсказать невозможно, так как данное исследование не способно ответить на такой вопрос (это является ограничением исследования и вызвано спецификой применяемого метода), однако, используя такой индикатор, руководство компании могло бы более осторожно принимать инвестиционные решения (так как в целом стратегия компании в области риск-менеджмента более всего пересекается с её инвестиционной стратегией).

Сосредоточившись далее на корпоративном рынке облигаций, Таблица 1 Приложения 2 показывает, что присутствует причинность по Гренджеру и коэффициенты с высокой значимостью в уравнениях VAR в периоде 2010-2011 гг. Также в течение периода 2012-2013 гг. доходности индексов облигаций нефтегазовых компаний являлись причиной по Гренджеру для доходностей индекса корпоративных облигаций ММВБ, однако, во втором периоде наблюдается гораздо меньше значимых индивидуальных t-статистик Newey-West, чем в 2010-2011 гг. Большая часть значимых коэффициентов в моделях VAR положительны по знаку, что значит, что снижение доходности индексов облигаций компаний совпадало преимущественно с понижением доходности индекса корпоративных облигаций. В течение периода 2014-2015 гг. модели взаимосвязи до-

ходности индекса корпоративных облигаций и доходностей индексов нефтегазовых компаний по-прежнему значимы (однако, как и в случае с VAR для государственных облигаций, наименьшие значения p-value для F-статистики и, соответственно, наибольший уровень значимости, имеют модели для периода 2012-2013 гг.). То есть, индикатор финансового заражения в экономике показывает наличие определённой степени эффекта финансового заражения в период, который не считался кризисным (2012-2013 гг.) в российской экономике.

Переходя к результатам для модели VAR для доходностей индекса акций нефтегазовых компаний ММВБ, Таблица 1 Приложения 2 показывает, что только одна модель из пяти была значима в периоде 2010-2011 гг. (с кредитным рейтингом компании BBB-). В периоде 2012-2013 гг. также была значима единственная модель (с кредитным рейтингом компании A- и уровнем значимости 5%). Значимые на 10%-ом уровне коэффициенты имеют положительные знаки, говоря о том, что отрицательный шок в доходности индексов облигаций нефтегазовых компаний совпадает обычно с отрицательным шоком в доходности индекса акций нефтегазовых компаний ММВБ). Достаточно странно, что в моделях с индексом нефтегазовых компаний ММВБ наблюдается гораздо более низкая значимость, так как практически все из рассмотренных в исследовании компаний входят в базу расчёта индекса акций нефтегазовых компаний ММВБ³ (за исключением Башнефти). Пока результаты расчёта моделей показывают, что кризис распространился (если верить гипотезе о том, что кризис пришёл на российский рынок через падение курса нефти) от рынка облигаций нефтегазовых компаний на рынок государственных и корпоративных облигаций, но не на рынок акций нефтегазовых компаний. Рынок акций в теории считается более большим по объёму и более ликвидным рынком, чем рынок облигаций. Получается, что кризис распространился с рынка корпоративных облигаций нефтегазовых компаний на рынок государственных и корпоративных облигаций в целом, но не на рынок акций нефтегазовых компаний. С одной стороны, следует задать вопрос, почему в качестве независимых переменных использовались не курсы акций, а курсы облигаций нефтегазовых компаний? Курс акций компании показывает рыночную стоимость её активов (собственный капитал), а курс облигаций компании показывает рыночную стоимость её заимствований (заёмный капитал). Акции более подвержены спекуляциям, чем облигации (в которые инвестируют преимущественно более консервативные инвесторы, чем инвесторы, вкладывающие в акции). Поэтому облигации представляются более «достоверным» индикатором кризисности экономики, чем акции (они менее волатильны). Это одна из причин выбора именно облигаций компаний в качестве независимых переменных. Вторая причина заключается в том, что используемая в исследовании методология позаимствована у F.A. Longstaff, который использовал доходность индексов облигаций.

Результаты оценки VAR для доходности индекса акций нефтегазовых компаний также показывают, что отсутствует или очень слаба взаимосвязь между доходностями индексов облигаций нефтегазовых компаний и доходностью индекса акций нефтегазовых компаний. R^2 для всех моделей VAR с доходностью индекса акций нефтегазовых компаний относительно малы. Однако, если в 2010-2011 гг. и 2012-2013 гг. хотя бы одна из пяти моделей была значима для доходностей индекса акций нефтегазовых компаний, то в 2014-2015 гг. уже все модели являются незначимыми, согласно p-value для F-критерия (при этом два из коэффициентов регрессии в модели значимы на 10%-ом уровне, и один из коэффициентов регрессии значим на 5%-ом уровне значимости).

Наконец, Таблица 1 Приложения 2 показывает, что результаты оценки моделей для доходности фьючерсов на нефть свидетельствуют о значимости модели в период

³ Описание базы расчёта индекса акций нефтегазовых компаний Московской Биржи http://www.micex.com/articles/file/3281/MICEX_OG_eng.pdf

кризиса 2014-2015 гг., модель в 2012-2013 годах была значима только для отдельных облигаций нефтегазовых компаний, а в 2010-2011 годах модель была незначима для всех облигаций нефтегазовых компаний. Отрицательные знаки для всех значимых коэффициентов регрессии в периоде 2012-2013 гг. свидетельствуют о том, что доходность фьючерсов на нефть возрастает в случае отрицательной динамики доходности индексов облигаций нефтегазовых компаний. Это можно объяснить тем, что цены фьючерсов на нефть на российском рынке отражают «опасения» инвесторов; негативные финансовые новости часто совпадают с ростом волатильности на рынках, которая сказывается на доходности фьючерсов на нефть.

На основе анализа всех моделей можно сделать вывод, что для оценки индикатора кризиса (который является значимостью модели в целом и индивидуальной значимостью коэффициентов регрессии в модели) подходят в качестве зависимых переменных доходность индекса государственных облигаций и доходность фьючерсов на нефть Brent. При этом модели с зависимыми переменными – доходностью индекса корпоративных облигаций и доходностью индекса акций нефтегазовых компаний – не показывают способности быть использованными для определения степени финансового заражения экономики. Модель с зависимой переменной – доходностью индекса корпоративных облигаций – показывает наибольшую значимость в периоде восстановления после кризиса 2008-2009 годов (в данном исследовании: 2010-2011 гг. период), что может указывать на то, что взаимосвязь между доходностями индексов корпоративных облигаций и облигаций нефтегазовых компаний (по отдельности) оценивает степень финансового заражения на послекризисном периоде. Такая модель также имеет смысл с точки зрения анализа степени финансового заражения в экономике, однако, в качестве индикатора кризиса, позволяющего увидеть наступление опасности заранее (с целью принятия управленческих решений по корректировке инвестиционной стратегии компании) она неприемлема.

Обсуждение

Результаты исследования показывают, что в течение рассматриваемого периода присутствовали сопутствующие эффекты (spillover effects). Взаимосвязи между рынками стали значительно сильнее и значительнее во время кризисного периода, что соответствует традиционному определению финансового заражения. Это равносильно тому, что доходности индексов нефтегазовых компаний способны быть причиной по Гренджеру для доходностей индекса государственных облигаций.

Эти результаты дополняют теорию механизма заражения на финансовых рынках. В теории финансового заражения выделяются как минимум три возможных канала, посредством которых заражение на финансовых рынках может распространяться: информационный (the correlated-information channel), ликвидный (the liquidity channel) и финансовый (the risk-premium channel) каналы.

Доказательство того, что динамика индексов облигаций нефтегазовых компаний взаимосвязана с несколькими лагами с показателями больших по объёму и имеющих большую ликвидность рынков во время кризиса (являлась причиной по Гренджеру для этих показателей) возражает против информационного канала распространения кризиса на российском рынке в периоде 2010-2015 гг. Возможно, причиной этого является то, что для подтверждения действия информационного канала распространения финансового заражения необходимо, чтобы соответствующая информация с рынка облигаций нефтегазовых компаний очень быстро переместилась на рынки акций и государственных облигаций. Следовательно, можно бы было ожидать, что существовала бы практически одновременная взаимосвязь между динамикой индексов облигаций нефтегазовых компаний и другими финансовыми рынками, если бы финансовое заражение распространялось посредством информационного канала.

Отклоняя гипотезу о распространении финансового заражения на российском рынке путём информационного канала в 2010-2015 годах, необходимо рассмотреть гипотезы о распространении финансового заражения посредством ликвидного и финансового каналов. Для этого требуется рассмотреть более глубоко взаимосвязи между доходностью индексов облигаций нефтегазовых компаний и торговыми, ликвидными и финансовыми механизмами на других рынках, которые возникали в рассматриваемый период.

Ликвидный канал распространения финансового заражения

Для изучения эффектов кризиса на рыночную ликвидность использовалась модель VAR, представленная выше. Вместо использования доходности активов или индексов в качестве зависимых переменных, в данной секции используются ряд мер, которые отражают изменения в торговых процессах и ликвидность финансовых рынков.

Вначале для того, чтобы ответить на вопрос, взаимосвязан ли кризис на российском рынке с изменениями в торговых стратегиях на рынках капитала, использовался прирост объёма торгов фьючерсами на нефть марки Brent на российском фондовом рынке.

Далее, как одна из мер деловой активности и ликвидности на рынках использовалась сумма открытых позиций на фьючерс на нефть марки Brent на Московской фондовой бирже, который традиционно является индикатором ликвидности фондового рынка. Сумма открытых позиций на конец дня показывает количество контрактов, по которым не был произведён расчёт. Так как для покупки ценной бумаги требуются денежные средства, то возрастание количества незакрытых контрактов может быть вызвано нехваткой требуемых денежных средств. Это подразумевает, что количество открытых контрактов на конец дня может представлять собой меру ликвидности данного контракта на рынке фьючерсов на нефть.

Объёмы торгов фьючерсами на нефть на российском финансовом рынке

В Таблице 2 Приложения 2 показаны результаты оценки моделей VAR для переменных, отражающих ликвидность и доступность финансовых ресурсов. Рассматривая сначала зависимую переменную, отражающую изменение объёмов торгов фьючерсами на нефть на Московской фондовой бирже, Таблица 2 Приложения 2 показывает, что в 2010-2011 гг. существует сильная взаимосвязь между доходностью индексов облигаций нефтегазовых компаний и изменением объёмов торгов фьючерсами на нефть на российском финансовом рынке. Однако, индивидуальные t-статистики практически ни у одной переменной (за исключением переменной с 1 лагом для Роснефти) не показывают значимости. Однако, в 2012-2013 гг. при по-прежнему значимых моделях в общем добавляется значимость индивидуальных коэффициентов регрессии (в том числе лаговых), причём, как с положительными, так и с отрицательными знаками. В 2014-2015 гг. модели в целом значимы и присутствует значимость индивидуальных коэффициентов регрессии (стоит отметить, что несколько меньшая, чем в периоде 2012-2013 гг.) Усиление значимости коэффициентов регрессий модели (при общей высокой значимости модели) в предкризисный период 2012-2013 гг., а также повышение объясняющей силы модели (выражающейся в R^2) позволяет предположить, что модель с переменной Dvolimes может использоваться в качестве индикатора финансового заражения (которое является сопутствующим эффектом кризиса в экономике).

Сумма открытых позиций по торгам фьючерсами на нефть на Московской фондовой бирже

Модели с зависимой переменной Dopen показывают смешанные результаты. В первом периоде наблюдений присутствуют значимые коэффициенты регрессии в моде-

лях, во втором периоде их становится меньше, в третьем периоде – снова больше. Наибольшую объясняющую силу модель имела в первом периоде, во втором – наименьшую, в третьем – снова возрастание объясняющей силы. Модель может использоваться в качестве индикатора финансового заражения, однако, (и это согласно с тем, что большая часть значимых переменных – лаговые), в данном случае индикатор работает с лагом, то есть, если смотреть с точки зрения принятия управленческих решений в области риск-менеджмента, уже будет поздно принимать решение, так как кризис уже наступил, компания уже потеряла время и уже понесла убытки, и модель в данном случае только констатирует этот факт.

Изменение процентной ставки по межбанковским кредитам Moscow Prime Rate

Как и в предыдущих двух случаях, все модели обладают самой высокой общей значимостью во все периоды. Некоторые индивидуальные коэффициенты корреляции имеют значимость в первом периоде времени. Объясняющая сила модели понижается во втором периоде, а в третьем периоде она является наиболее высокой при значимых отдельных коэффициентах (во втором периоде также наблюдается индивидуальная значимость отдельных коэффициентов. В данном случае модель также может служить индикатором финансового заражения, однако, в данном случае она не может быть полезна при принятии управленческих решений, так как при наступлении кризиса компании может быть полезна информация, которую она получает заранее от индикатора финансового заражения.

Вывод по тестированию ликвидного и финансового эффекта:

Эти результаты не противоречат тем, которые получил F.A. Longstaff, а также [Brunnermeier, Pedersen, 2005]. В работе M. Brunnermeier и L. Pedersen сильные изменения в финансовом обеспечении на одном рынке могут переходить в широкие ликвидные оценочные шоки на других рынках, тем самым провоцируя значительное финансовое заражение на финансовых рынках. В данном случае действие финансового и ликвидного механизмов выражается в высокой значимости моделей.

В заключение, эти результаты действительно предоставляют доказательство того, что кризис в российской экономике привёл к значительным изменениям в динамике деловой активности, ликвидности, и заимствований на финансовом рынке. Эти результаты подтверждают результаты, полученные ранее M. Brunnermeier и L. Pedersen о финансовом заражении, которое распространяется через ликвидный механизм. Также полученные здесь результаты не противоречат результатам, полученным F. Allen и D. Gale о механизме корректировки структуры инвестиционного портфеля. Похожие результаты были получены L. Kodres и M. Pritsker о том, что финансовое заражение во время кризиса 2006-2008 годов в США распространялось через ликвидный канал, который в свою очередь, ассоциировался со значительными корректировками инвестиционного портфеля рыночными участниками. Также эти результаты соответствуют результатам, полученным G. Aragon и P. Strahan, которые изучали влияние банкротства банка Lehman Brothers на хедж-фонды.

Приложение теории финансового заражения в менеджменте

Применение теории финансового заражения на практике позволяет компании определить состояние бизнес-среды, в которой она функционирует, и которое задаётся внешними (систематическими, рыночными) факторами, действие которых выражается в специфическом риске, который эта компания несёт. При этом специфический риск компании опережается специфичностью её активов, как известно из неинституциональной экономической теории.

Выделение каналов распространения финансового заражения позволяет определить стратегическую область, на которую компания в первую очередь должна обратить внимание (**алгоритм, который компания может использовать при построении стратегии риск-менеджмента**):

1. Если действует информационный канал, то влияние кризиса скажется прежде всего на инвестиционной деятельности компании (характерно то, что, в России на текущий момент не отмечается резкого снижения инвестиций, напротив, Россия не перестаёт быть интересной для зарубежных инвесторов – и исследование показывает, что информационный канал не активен);

2. Если финансовое заражение распространяется посредством ликвидного канала, то страдает прежде всего операционная деятельность. Компании не хватает денежных средств, чтобы заплатить своим поставщикам, сотрудникам, проценты банкам – это затрудняет её операционные процессы;

3. В случае, когда основным каналом финансового заражения является финансовый канал, компании следует обратить особое внимание на отношения с кредиторами, так как это означает рост процентных ставок по кредитам и займам.

Важно учесть, что в случае, когда действуют два или все три канала – компании придётся труднее, так как она должна не просто принять необходимые меры в разных областях деятельности, но ещё и согласовать их между собой.

Заключение

Кризис на российском рынке 2014-2015 гг. даёт возможность для изучения эффектов финансового заражения на финансовых рынках. Были использованы данные базы Thomson Reuters Datastream для динамики индексов облигаций российских нефтегазовых компаний для изучения эффекта финансового заражения, развивавшегося с развитием кризиса. Начиная с определения эффекта финансового заражения как сопутствующего кризису усиления значимости взаимосвязи между различными рынками после значительного шокового события, далее использовались модели VAR (векторной авторегрессии) для тестирования изменений во взаимоотношениях между рынком облигаций нефтегазовых компаний и другими финансовыми рынками до и во время кризиса.

Результаты позволяют принять гипотезу о наличии статистически значимого усиления взаимосвязей между рынками. До начала кризиса индексы облигаций российских нефтегазовых компаний реже являлись причиной по Гренджеру для агрегированных показателей финансового рынка (динамика доходностей индексов облигаций содержит меньше полезной информации для суждений о возможности начала кризиса). Однако, непосредственно перед началом финансового кризиса (в периоде 2012-2013 гг.) увеличилось количество индивидуально значимых коэффициентов регрессии в моделях VAR. Таким образом, можно с уверенностью принять гипотезу о том, что статистическая значимость модели взаимосвязи между доходностью индексов облигаций нефтегазовых компаний и основными показателями финансовых рынков может служить индикатором финансового заражения, и, в определённых случаях может использоваться для предупреждения компании о том, что необходимо корректировать стратегию. Разделение эффекта финансового заражения между тремя каналами распространения позволяет понять, какую именно стратегию компании необходимо корректировать.

Значимость индивидуальных коэффициентов в моделях регрессии вплоть до 4 лага, с достаточно высокой степенью объяснения моделью данных. Эти результаты позволяют решительно принять гипотезу о том, что эффект финансового заражения сопутствует кризису. Так как данное исследование фокусируется только на российском кри-

зисе 2014-2015 гг., следует отметить, что результаты ограничены этим конкретным эпизодом на рынке.

Ключевым аспектом исследования является то, что полученные результаты отличаются от других результатов, полученных при тестировании других моделей эффекта финансового заражения (GARCH, статистические модели, биномиальные модели, модели непрерывной волатильности, copula models), которые предлагаются в обширной литературе по данной теме. Например, тот факт, что длина лага часто больше 1 недели, свидетельствует против точки зрения, что финансовое заражение распространяется посредством информационного канала. Причина такого вывода состоит в том, что в случае распространения финансового заражения через информационный канал, взаимозависимость между такими высоколиквидными инструментами финансового рынка, как государственные облигации, фьючерсы на нефть, корпоративные облигации, возникла бы гораздо быстрее, чем можно наблюдать.

Более того, доказательство того, что изменения в доходности индексов облигаций нефтегазовых компаний во время кризиса становятся взаимосвязаны с динамикой на рынках активов и инструментов с фиксированной доходностью, подтверждает гипотезу о том, что финансовое заражение распространяется через ликвидный и финансовый каналы, что согласно с выводами, полученными F. Allen и D. Gale, M. Brunnermeier и L. Pedersen и другими исследователями.

Полученные результаты могут использоваться в качестве поддержки принятия управленческих решений. Компания может не только идентифицировать финансовое заражение, которое сопутствует кризису, но и понять, с какой именно стороны ей нужно ждать проблем. Поэтому компания может подготовиться к сложной ситуации заранее.

Литература

Канторович, Г.Г. (2002). Анализ временных рядов. Экономический журнал ВШЭ, 2, 251-273.

Кузнецов, А.М., Савельев, В.И., Бахтизина, Н.В. (2012). Мировой рынок природного газа: современные тенденции и перспективы развития. Вестник МГИМО-Университета, 1, 273-277.

Acharya, V., Pedersen, L. (2005). Asset pricing with liquidity risk. Journal of Financial Economics, 77, 375-410.

Allen, F., Gale, D. (2000). Financial contagion. Journal of Political Economy, 108, 1-33.

Aragon, G., Strahan, P. (2009). Hedge funds as liquidity providers: evidence from the Lehman bankruptcy. Unpublished working paper, University of Arizona.

Bonne, G., et al. (2007). StarMine Analyst Revisions Model (ARM), StarMine Whitepaper.

Brunnermeier, M., Pedersen, L. (2005). Predatory trading. Journal of Finance, 60, 1825-1863.

Judge G. G., Griffiths W. E., Hill R. C., Lutkepohl H., Lee Tsoung-Chao. The Theory and Practice of Econometrics. Second edition. NY: John Wiley and Sons, 1985.

Ivanov, V., Kilian, L. (2005). A Practitioner's Guide to Lag Order Selection For VAR Impulse Response Analysis. Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics, 9(1), 1-34.

Kodres, L., Pritsker, M. (2002). A rational expectations model of financial contagion. Journal of Finance, 57, 769-800.

Longstaff, F.A. (2008). Flight-from-leverage in distressed asset markets. Unpublished working paper, UCLA.

Longstaff, F.A. (2010). The subprime credit crisis and contagion in financial markets, *Journal of Financial Economics*, 97, 436-450.

Shibata, R. (1976). Selection of the Order on an Autoregressive Model by Akaike's Information Criterion. *Biometrika*, 63, 147–164.

Vayanos, D. (2004). Flight to quality, flight to liquidity, and the pricing of risk. Unpublished working paper, London School of Economics.

Executive summary

The aim of the paper is to find the industry indicators of the coming economic crisis.

In the paper the financial contagion indicators are presented, which are working on Russian market. The revelation of the crisis indicators will enable the company to define how much the current situation is closer to crisis. It will also help to understand, in which particular area the problems may occur.

On the base of the financial contagion effect model, proposed by F.A. Longstaff [Longstaff, 2010], the financial contagion was divided into three different channels of spreading: the risk-premium channel, the liquidity channel and the correlation-information channel. The hypotheses were that the financial contagion on Russian market was distributed through these channels (3 hypotheses, each goes to one particular channel), and two of them were accepted on the base of vector autoregression model (VAR) testing.

So, the first result of the study is that it was proved, that during the 2014-2015 years crisis on Russian market two financial contagion distribution channels were active: the risk-premium and the liquidity channels. The information-correlation channel was passive (this is consistent with the situation of foreign investors' high interest in Russia as in the country of investing into).

The second result of the study is the algorithm developed, that can be used in the process of company's risk-management strategy building. The idea is that each of the financial contagion distribution channel is associated with one particular strategic dimension of the company's policy: the risk-premium channel is connected with the financial strategy, the information-correlated channel is connected with the investment strategy, and the liquidity channel is connected with the operation strategy.

The research was conducted with the use of Russian oil & gas companies' bond indexes dynamic data.

This research is one of the first such attempts to find the indicators of the coming economic crisis for Russian market, in particular.

The research is based on the econometric methods of the time series analysis. The results obtained can be used for the economic dynamics forecasting in the further academic research.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Модель Smartratio, представленная в Thomson Reuters Eikon

Согласно описанию Thomson Reuters Eikon, модель Smartratio имеет следующие преимущества:

- Устойчивые прогнозы, основанные на бухгалтерских показателях;
- Объединяет информацию как из фактических, так и из прогнозных оценок аналитиков;
- Использует оценки, специфические для отрасли;
- Объединяет бухгалтерские оценки с учётом весов, что позволяет придать наиболее значимой оценке для данного сектора наибольший вес;
- Исключает выбросы и пропущенные значения без разрывов массивов данных и осторожно.

Модель Smartratio объединяет некоторые бухгалтерские оценки и специфические для отрасли показатели метрики (системы измерений) в модели логистической регрессии. В модели все переменные разделены на 5 групп:

1. Доходность;
2. Финансовый рычаг (леверидж);
3. Покрытие;
4. Ликвидность;
5. Рост и устойчивость (Таблица 1).

Таблица 1. Структура модели Smartratio

Группа	Переменная	Описание
доходность	Доход на реальный капитал (ROTC; Return on tangible capital)	Доход на вложенный капитал после налогов используется как для объявляемых фактических, так и для аналитических оценок дохода, и вычисляется по формуле: $ROTC = \frac{\text{Доход до вычета чрезвычайных расходов} - \text{специальные расходы (доходы)}}{\text{Все активы} + \text{все обязательства} - \text{деловая репутация (гудвил) и нематериальные активы}}$
	Чистая маржа прибыли (%)	Чистый доход как процент от чистой выручки (используются как объявленные фактические, так и аналитические оценки для дохода и выручки), рассчитывается по формуле: $\text{Маржа прибыли} = \frac{\text{Доход до вычета чрезвычайных расходов} - \text{специальные расходы (доходы)}}{\text{Выручка}}$

	$\frac{\text{Непризнанные убытки}}{\text{Реальный капитал}}$	<p>Доля непризнанных доходов (убытков), как часть обобщённого дохода (comprehensive income)⁴, по отношению к реальному капиталу.</p> <p>Это отношение вместе с доходом на реальный капитал в модели кредита Smartrratios даёт более полную картину дохода на инвестиции компании.</p> <p>Минимальный делитель - \$ 10 млн применяется для сокращения больших значений.</p>
	$\frac{\text{Непризнанные убытки}}{\text{Выручка}} (\%)$	<p>Непризнанные доходы (убытки) как часть обобщённого дохода (comprehensive income), как процент от чистой выручки.</p> <p>Это отношение вместе с маржой прибыли в модели кредита Smartrratios даёт более полную картину прибыльности компании.</p>
	$\frac{\text{Изменение в объёме активов, списанных по методу ЛИФО}}{\text{Выручка}} (\%)$	<p>Изменение резерве для списания активов по методу ЛИФО как процент от чистой выручки.</p> <p>Если изменение положительное, оно устанавливается равным нулю. Стоимость для данного отношения может быть только нулевой или отрицательной.</p> <p>Отношение оценивает степень, до которой маржа прибыли искусственно возрастает при списании методом ЛИФО, где компания продаёт больше, чем было куплено в текущем периоде. Чем более это отношение отклоняется от нуля в отрицательную сторону, тем более мержа прибыли компании оказывается завышенной.</p>
финансовый рычаг (леверидж)	$\frac{\text{Собственный капитал}}{\text{Активы}}$	<p>Общая величина капитала как процент от общей величины активов, при этом оценка капитала может быть как объявленной фактически (со стороны компании), так и оценкой аналитиков.</p> <p>Чем ниже отношение, тем выше финансовый рычаг компании.</p>
	$\frac{\text{Чистый долг}}{\text{Собственный капитал}}$	<p>Эффективный долг⁵, который вынуждена нести компания, если все доступные наличные средства были использованы для того, чтобы оплатить имеющийся долг (то есть, сумма долга, которая осталась после того, как компания заплатила на выплату долга все имеющиеся наличные средства).</p> <p>Отношение использует как фактические, так и аналитические оценки для чистого долга и капитала.</p>
	$\frac{\text{Неоплаченные пенсионные обязательства}}{\text{Собственный капитал}}$	<p>Неоплаченные пенсионные обязательства в процентах от капитала.</p> <p>Неоплаченные пенсионные обязательства являются эффективной частью долга компании, который она вынуждена нести и оплачивать в будущем.</p> <p>Этот коэффициент, также как и чистый долг/капитал в соответствии с кредитной моделью Smartrratios, даёт более полную картину рычага компа-</p>

⁴ **Обобщённый доход (comprehensive income)** – не только собственно доход, но и добавочный капитал (capital gain), другие источники роста стоимости (со временем), такие как наследство.

Добавочный капитал (capital gain, capital profit; может быть отрицательным) – доход от списания актива, который вычисляется как исключение стоимости актива из платы полученной от его списания

⁵ **Эффективный долг (effective debt)** – это неоплаченный долг (который может включать проценты). В дополнение к тем статьям, которые обычно входят в сумму долга, эта величина также будет включать и капитализировать все платежи, которые компания совершает регулярно, например, платежи по закладной или лизинговые платежи.

		нии.
	<u>Нематериальный активы</u> Все активы	Деловая репутация и нематериальные активы как процент от общих активов.
покрытие	<u>EBIT</u> <u>Расходы на выплату процентов</u>	<p>Показывает, насколько легко компания может оплатить расходы на выплату процентов по непоплаченному долгу, используя доходы до выплаты процентов и налогов (EBIT).</p> <p>Могут использоваться как заявленные компанией величины, так и оценки аналитиков.</p> <p>Как правило, отрицательное величина коэффициента не имеет значения, когда EBIT отрицательная.</p> <p>В таком случае для целей расчёта модели коэффициент рассчитывается путём умножения EBIT на расходы на выплату процентов для обеспечения правильного порядка среди компаний.</p> <p>Чем выше отношение, тем больше способность компании платить её расходы на выплату процентов.</p>
	<u>EBITDA</u> <u>Расходы на выплату процентов</u>	<p>Оценивает насколько легко компания может выплачивать расходы по процентам на непоплаченный долг, используя EBITDA (earnings before interest, taxes and depreciation & amortization – доходы до вычета процентов, налогов, снижения стоимости и амортизации).</p> <p>Для показателя EBITDA используются и фактические, и аналитические оценки.</p> <p>Как правило, отрицательные величины коэффициента не имеют значения, когда EBITDA отрицательная. В этом случае для целей расчёта модели коэффициент рассчитывается путём умножения EBITDA на расходы по выплате процентов для сохранения правильного порядка среди компаний.</p> <p>Чем выше этот коэффициент, тем больше способность компании оплачивать расходы на выплату процентов.</p>
	<u>Свободный денежный поток</u> <u>Долг</u>	<p>Оценивает насколько быстро компания может оплачивать все свои долги, в предположении, что она использует весь свободный денежный поток от операций (FCF).</p> <p>Для оценки денежного потока от операций используются как заявленные компанией величины, так и оценки аналитиков.</p> <p>Как правило, отрицательная величина коэффициента не имеет значения при отрицательном свободном денежном потоке.</p> <p>В этом случае в целях расчёта модели коэффициент вычисляется умножением свободного денежного потока на общую величину долга для обеспечения правильного порядка среди компаний.</p> <p>Чем выше коэффициент, тем быстрее компания может оплатить свой долг, используя свободный денежный поток.</p> $\frac{FCF}{\text{Долг}} = \frac{\text{Денежный поток от операций} - \text{Capex}}{\text{Общая сумма долга}}$

ликвидность	<u>Наличные деньги</u> Общая сумма долга	<p>Отношение денег и денежных эквивалентов к общему долгу.</p> <p>Коэффициент измеряет, насколько быстро компания может оплатить свой долг, используя все наличные деньги.</p> <p>Чем выше коэффициент, тем более ликвидной является компания.</p> <p>Коэффициент использует минимальный делитель, равный \$ 1 млн, для избежания очень больших значений.</p>
	<u>Краткосрочные обязательства</u> Все обязательства	Краткосрочные обязательства как процент от Всех обязательств, отражающий структуру долга компании.
	Коэффициент ликвидности	<p>Измеряет то, в какой степени активы могут быть быстро конвертированы в денежные средства в ближайшем времени или текущие обязательства.</p> <p>Коэффициент рассчитывается как:</p> <p><u>(Текущие активы – Оборотные активы)</u> Текущие обязательства</p> <p>Более высокие коэффициенты отражают более высокую ликвидность.</p>
	Изменение коэффициента ликвидности	Простое изменение коэффициента ликвидности в течение последних доступных последовательных периодов.
	<u>Запасы нефти и газа</u> Производство (для нефтегазовой отрасли)	Отношение доказанных запасов и вероятных запасов (не доказанных) ресурсов нефти и газа к общему производству (для нефтегазовых компаний)
рост и устойчивость	Устойчивый рост ROE (Return on Equity, доход на вложенный капитал)	Изменение показателя ROE между следующим налоговым годом и 5 годами назад, нормализованное делением на стандартное отклонение ежегодного показателя за следующий налоговый год, текущий налоговый год и предыдущие 5 лет. Чем выше этот коэффициент, тем более стабильный рост имеет показатель ROE компании.
	Стандартное отклонение роста прибыли на акцию (Earning per share, EPS)	Стандартное отклонение роста EPS от года к году между следующим налоговым годом, текущим налоговым годом и предыдущими 5 годами. Чем ниже этот коэффициент, тем более стабилен рост EPS компании.
	Стандартное отклонение роста выручки	Стандартное отклонение роста выручки от года к году между следующим налоговым годом, текущим налоговым годом и предыдущими 5 годами. Чем ниже этот коэффициент, тем более стабилен рост выручки компании.

Приложение 2

Описательная статистика независимых переменных – доходностей индексов облигаций компаний

Таблица 1: Описательная статистика переменных – доходностей индексов облигаций компаний

Период	Компания (кредит- ный рейтинг)	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимальное значение	Максималь- ное значение
2010- 2011	Лукойл (А-)	0.0001	0.0164	-0.0977	0.0553
	Сургутнефте- газ(BBB+)	0.0001	0.0191	-0.0799	0.0859
	Татнефть (BBB-)	0.0005	0.0199	-0.0883	0.0724
	Башнефть (В)	0.0013	0.0214	-0.1400	0.1453
	Роснефть (В-)	-0.0001	0.0208	-0.0759	0.1054
2012- 2013	Лукойл (А-)	0.0009	0.0163	-0.0782	0.0676
	Сургутнефтегаз (BBB+)	0.0004	0.0135	-0.0445	0.0587
	Татнефть (BBB-)	0.0004	0.0113	-0.0530	0.0534
	Башнефть (В)	0.0003	0.0165	-0.0485	0.0687
	Роснефть (В-)	0.0007	0.0186	-0.0515	0.0815
2014- 2015	Лукойл (А-)	0.0008	0.0180	-0.0743	0.0968
	Сургутнефтегаз (BBB+)	0.0005	0.0193	-0.0494	0.0676
	Татнефть (BBB-)	0.0012	0.0233	-0.0728	0.0710
	Башнефть (В)	0.0004	0.0312	-0.2056	0.1538
	Роснефть (В-)	0.00001	0.0166	-0.0535	0.0733

Продолжение Таблицы 1

	Корреляция					
		Лукойл	Сургутнефтегаз	Татнефть	Башнефть	Роснефть
2010-2011	Лукойл (А-)	1.00				
	Сургутнефтегаз(ВВВ+)	0.61	1.00			
	Татнефть (ВВВ-)	0.62	0.65	1.00		
	Башнефть (В)	0.18	0.20	0.21	1.00	
	Роснефть (В-)	0.68	0.65	0.64	0.22	1.00
2012-2013	Лукойл (А-)	1.00				
	Сургутнефтегаз(ВВВ+)	0.63	1.00			
	Татнефть (ВВВ-)	0.61	0.60	1.00		
	Башнефть (В)	0.31	0.32	0.31	1.00	
	Роснефть (В-)	0.53	0.50	0.49	0.23	1.00
2014-2015	Лукойл (А-)	1.00				
	Сургутнефтегаз(ВВВ+)	0.57	1.00			
	Татнефть (ВВВ-)	0.62	0.58	1.00		
	Башнефть (В)	0.23	0.27	0.21	1.00	
	Роснефть (В-)	0.68	0.60	0.61	0.32	1.00

Приложение 3

Тесты для проверки временных рядов на наличие автокорреляции и стационарности, а также информационные критерии

Таблица 1 – Результаты оценки информационных критериев Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна для некоторых временных рядов зависимых переменных

Результаты оценки информационных критериев Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна для временных рядов (в выделенных ячейках находятся наименьшие значения критериев, которые указывают на то, что ошибки линейной модели, построенной по временному ряду, лучше удовлетворяют условию некоррелированности) доходностей индексов государственных, корпоративных облигаций, первых и вторых разностей этих временных рядов, объемов торгов и роста объемов торгов фьючерсами на нефть на Московской бирже, а также суммы открытых позиций по фьючерсам на нефть марки Brent на Московской фондовой бирже

Инф. критерий		Акаике			Шварца			Хеннана-Куинна		
Колич. лагов		0	1	2	0	1	2	0	1	2
2010-2011	corporate_return	-22.88	*	*	-22.87	*	*	-22.88	*	*
	Dcorporate_return (1 разности)	-21.94	-94.14	-94.17	-21.92	-94.09	-94.1	-21.93	-94.12	-94.14
	volumes	47.57	46.57	9.53	47.59	46.61	9.62	47.58	46.58	9.57
	Dvolumes	47.18	-24.99	-25.09	47.2	-24.94	-25.02	47.19	-24.97	-25.06
	open	51.6	-20.48	-20.47	51.62	-20.43	-20.4	51.61	-20.46	-20.44
	Dopen	52.57	-19.53	-20.15	52.59	-19.49	-20.09	52.58	-19.52	-20.13
	interest	-.007	*	*	.01	*	*	-.0002	*	*
	Dinterest	-5.87	-80.5	-80.45	-5.86	-80.45	-80.39	-5.87	-80.48	-80.43
	DDinterest	-5.25	-77.49	-77.74	-5.24	-77.44	-77.68	-5.25	-77.47	-77.72

Продолжение Таблицы 1

	Инф. критерий	Акаике			Шварца			Хеннана-Куинна		
	Колич. лагов	0	1	2	0	1	2	0	1	2
2012-2013	treasury_return	-18.32	-90.43	-90.38	-18.3	-90.38	-90.32	-18.31	-90.41	-90.36
	Dtreasury_return (1 разности)	-17.65	*	-97.79	-17.64	*	-97.72	-17.65	*	-97.76
	DDtreasury_return (2 разности)	-15.93	-88.57	-87.65	-15.91	-88.53	-87.59	-15.92	-88.56	-87.62
	volumes	47.09	46.12	-23.7	47.1	46.17	-23.62	47.09	46.14	-23.67
	Dvolumes	46.95	-25.33	-25.4	46.97	-25.28	-25.34	46.96	-25.31	-25.38
	open	44.69	-25.61	-25.47	44.7	-25.59	-25.45	44.71	-25.56	-25.41
	Dopen	*	0	0	42.86	*	-40.61	42.85	*	-40.65
	interest	-4.59	-72.19	-71.78	-4.57	-72.14	-71.72	-4.58	-72.17	-71.76
	Dinterest	-8.17	-80.35	-80.34	-8.16	-80.3	-80.27	-8.17	-80.33	-80.31
	DDinterest	-6.8	-77.93	-78.14	-6.79	-77.88	-78.08	-6.8	-77.91	-78.12
2014-2015	corporate_return	-17.34	-89.42	-89.44	-17.32	-89.36	-89.35	-17.33	-89.39	-89.40
	Dcorporate_return (1 разности)	-16.08	-88.47	-87.46	-16.05	-88.41	-87.37	-16.07	-88.45	-87.42
	volumes	50.64	48.46	-15.39	50.66	48.52	-15.28	50.65	48.48	-15.35
	Dvolumes	48.69	*	*	48.7	*	*	48.7	*	*
	open	45.73	-24.36	-24.38	45.75	-24.3	-24.29	45.74	-24.34	-24.34
	Dopen	43.18	-28.79	-28.78	43.2	-28.73	-28.7	43.19	-28.77	-28.75
	interest	7.45	-63.97	-59.85	7.48	-63.9	-59.76	7.46	-63.94	-59.81
	Dinterest	2.86	*	*	2.88	*	*	2.87	*	*
	DDinterest	3.09	-69.31	-68.99	3.11	-69.25	-68.91	3.1	-69.28	-68.96

* - очень большое значение информационного критерия

Таблица 2 - Результаты теста Дикки-Фуллера на стационарность для временных рядов зависимых переменных

В ячейках для каждой зависимой переменной и каждого типа модели Дикки-Фуллера располагается количество лагов, с которыми рассматривалась модель. Обозначения уровня значимости, при котором H_0 отвергнута: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. В случае, если возле номера лагов в модели не стоит ни одной звёздочки, то H_0 должна быть принята для данной переменной, данного типа теста Дикки-Фуллера, в модели с данным количеством лагов

Переменная	Тип теста Дикки-Фуллера	допускающий наличие константы, без тренда (не зависит от времени)	допускающий наличие константы и авторегрессионного процесса первого порядка AR(1) с дрейфом (дрифтом), но без тренда (не зависит от переменной, обозначающей время)	не допускающий наличие константы и не зависящий от времени	допускающий наличие константы и детерминированного тренда
	константа	может быть	может быть	нет	может быть
	тренд (зависимость от времени)	нет	нет	нет	может быть
	Команда для расчёта теста в Stata (на примере переменной volumes) и модели без	dfuller volumes, regress lags(0)	dfuller volumes, drift regress lags(0)	dfuller volumes, no-constant regress lags(0)	dfuller volumes, trend regress lags(0)
	H_0	временной ряд описывается процессом случайного блуждания			
	H_1	временной ряд обладает стационарностью типа авторегрессионного процесса первого порядка AR(1)	временной ряд обладает стационарностью типа авторегрессионного процесса первого порядка AR(1) с дрейфом (дрейфом)	временной ряд стационарен	временной ряд обладает стационарностью типа авторегрессионного процесса порядка AR(1) с дрейфом или без дрейфа
	Код столбца	1	3	4	5

Продолжение таблицы 2

В столбце 6 – выводы по тесту Дикки-Фуллера для данной переменной по всем типам теста для моделей с количеством лагов 0-6 для данного временного периода (гипотеза о стационарности, которую можно принять на основе результатов теста: «наличие/отсутствие/под вопросом»)

Код столбца	1	2	3	4	5	6
treasury_return	treasury_return, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	treasury_return, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	treasury_return, 2014-2015	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
Dtreasury_return	Dtreasury_return, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

return	Dtreasury_return, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

Dtreasury_return	Dtreasury_return, 2014-2015	0***	0***	0***	0***	Наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

DDtreasury_return	DDtreasury_return, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	DDtreasury_return, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	DDtreasury_return, 2014-2015	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

corporate_return	corporate_return, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	corporate_return, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	corporate_return, 2014-2015	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
Dcorporate_return	Dcorporate_return, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

Продолжение Таблицы 2

Код столбца	1	2	3	4	5	6
Dcorporate_return	Dcorporate_return, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	Dcorporate_return, 2014-2015	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
industry_return	industry_return, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	industry_return, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

industry_return	industry_return, 2014-2015	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
futures_return	futures_return, 2010-2011	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
	futures_return, 2012-2013	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
	futures_return, 2014-2015	0*** 1***	0*** 1***	0*** 1***	0*** 1***	наличие

		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

open	open, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	open, 2012-2013	0***	0***	0*	0***	под вопросом
		1***	1***	1	1***	
		2***	2***	2	2***	
		3***	3***	3*	3***	
		4***	4***	4	4***	
		5***	5***	5	5***	
		6***	6***	6	6***	
	open, 2014-2015	0*	0***	0	0	под вопросом
		1	1***	1	1	
		2	2**	2	2	
		3	3**	3	3	
		4	4**	4	4	
		5	5**	5	5	
		6	6**	6	6	
Dopen	Dopen, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	Dopen, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	Dopen, 2014-2015	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	

Dopen	Dopen, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
	Dopen, 2014-2015	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3***	3***	
		4***	4***	4***	4***	
		5***	5***	5***	5***	
		6***	6***	6***	6***	
volumes	volumes, 2010-2011	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3*	3***	
		4***	4***	4*	4***	
	volumes, 2012-2013	0***	0***	0***	0***	наличие
		1***	1***	1***	1***	
		2***	2***	2***	2***	
		3***	3***	3*	3***	
		4***	4***	4*	4***	

		5*** 6***	5*** 6***	5** 6*	5*** 6***	
	volumes, 2012-2013	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2** 3** 4* 5 6	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие

volumes	volumes, 2014-2015	0*** 1* 2 3 4 5 6	0*** 1*** 2*** 3** 4* 5* 6*	0*** 1* 2* 3 4 5 6	0*** 1*** 2** 3 4 5 6	под вопросом
Dvolumes	Dvolumes, 2010-2011	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
	Dvolumes, 2012-2013	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
	Dvolumes, 2014-2015	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие

interest	interest, 2010-2011	0 1 2 3 4 5 6	0 1 2 3 4 5* 6	0 1 2 3 4 5 6	0 1 2 3 4 5 6	отсутствие
	interest, 2012-2013	0 1 2 3 4 5 6	0** 1* 2* 3* 4** 5** 6**	0 1 2 3 4 5 6	0 1 2 3 4 5 6	под вопросом
	interest, 2014-	0	0*	0	0	под вопросом

	2015	1 2 3 4 5 6	1** 2*** 3** 4** 5** 6**	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	
Dinterest	Dinterest, 2010-2011	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие

Dinterest	Dinterest, 2012-2013	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
	Dinterest, 2014-2015	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
DDinterest	DDinterest, 2010-2011	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
	DDinterest, 2012-2013	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие

DDinterest	DDinterest, 2014-2015	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	0*** 1*** 2*** 3*** 4*** 5*** 6***	наличие
------------	-----------------------	--	--	--	--	---------

Результаты оценки моделей векторной авторегрессии (VAR)

Таблица 1: Результаты оценки векторной авторегрессионной модели

Эта таблица показывает t-статистику Newey-West для коэффициентов моделей векторной авторегрессии, при этом VAR оценивалась отдельно для каждого периода. p-value характеризует F-тест для гипотезы о том, что $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = 0$. В этой связи, Y обозначает переменную финансового рынка, которая выступает зависимой переменной, в то время как B обозначает доходности индексов облигаций, лаговые значения которых (совместно с лаговыми значениями Y) выступают объясняющими переменными. Две звёздочки ** показывают 5%-ую значимость, одна звёздочка * показывает 10%-ую значимость. Рассматриваемый период с 1 января 2010 года по 8 июня 2015 года.

$$Y_t = \alpha + \sum_{k=1}^4 \beta_k Y_{t-k} + \gamma_k B_{t-k} + \varepsilon_t$$

Компания	Кредитный рейтинг
Лукойл	A-
Сургутнефтегаз	BBB+
Татнефть	BBB-
Башнефть	B
Роснефть	B-

Y	B (кредит- ный рей- тинг)	2010-2011						2012-2013					
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p
treasury_ return	A-	0.01	0.001	0.005	-0.002	0.02	0.17	0.02*	-0.002	0.003	-0.003	0.11	0.00**
	BBB+	0.01	-0.003	-0.002	-0.004	0.03	0.09*	0.01	0.002	0.004	-0.003	0.1	0.00**
	BBB-	-0.004	0.007	0.005	0.003	0.02	0.16	0.003	-0.001	-0.001	0.001	0.1	0.00**
	B	0.01	-0.003	-0.01	-0.01	0.03	0.04**	0.003	-0.006	-0.004	-0.003	0.1	0.00**
	B-	0.02**	-0.002	0.007	-0.005	0.03	0.02**	-0.01	-0.0004	0.002	0.01	0.10	0.00**
corporate_ return	A-	0.01***	-0.0005	0.005***	0.005*	0.07	0.00**	0.002	0.002	0.003	-0.0003	0.06	0.0003**
	BBB+	0.005**	-0.002	0.003	0.0006	0.04	0.01**	-0.0001	0.002*	0.002*	-0.0002	0.06	0.0003**
	BBB-	0.005***	-0.001	0.005***	0.003	0.06	0.0001**	-0.0004	0.002**	0.001	-0.001	0.06	0.0002**
	B	0.003	0.003*	0.001	0.003*	0.04	0.005**	0.0004	0.0001	0.0008	0.0003	0.04	0.004**
	B-	0.007***	-0.0002	0.005***	0.002	0.07	0.00**	0.0004	0.0004	0.002*	-0.002*	0.05	0.001**

Продолжение Таблицы 1

Y	В (кредит- ный рей- тинг)	2010-2011						2012-2013					
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p
industry_ return	A-	0.07	-0.08	0.02	-0.08	0.01	0.68	0.14*	-0.11	0.14*	0.08	0.03	0.04**
	BBB+	-0.03	-0.02	-0.04	-0.06	0.01	0.89	0.02	-0.04	0.05	-0.001	0.01	0.7
	BBB-	-0.16**	0.12**	0.08	0.1	0.04	0.02**	0.02	-0.04	0.05	0.01	0.01	0.55
	B	0.02	-0.04	-0.007	0.01	0.01	0.87	0.04	0.004	0.01	0.04	0.01	0.59
	B-	0.14*	-0.05	0.08	0.08	0.02	0.31	-0.06	-0.005	0.0013	-0.004	0.01	0.69
futures_ return	A-	0.12**	-0.05	-0.01	-0.001	0.02	0.23	-0.0003	-0.03	-0.05	-0.04	0.02	0.27
	BBB+	0.03	-0.06	-0.01	-0.01	0.01	0.67	-0.01	-0.01	-0.07**	-0.04	0.03	0.07*
	BBB-	0.002	0.01	-0.003	0.04	0.01	0.82	-0.01	-0.01	-0.06**	-0.03	0.03	0.08*
	B	-0.01	-0.05	-0.03	0.04	0.01	0.54	-0.01	0.01	-0.05	0.05	0.03	0.12
	B-	0.07*	-0.01	-0.03	0.01	0.01	0.49	-0.12***	-0.01	-0.03	0.02	0.04	0.02**
		2014-2015											
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p						
treasury_ return	A-	0.06**	-0.03	-0.005	-0.01	0.04	0.06*						
	BBB+	0.08***	0.03	-0.0001	-0.01	0.06	0.004**						
	BBB-	0.07***	0.02	-0.01	0.01	0.06	0.003*						
	B	0.03	-0.07*	-0.0004	0.03*	0.11	0.00**						
	B-	0.13***	-0.01	0.02	0.01	0.09	0.00**						
corporate_ return	A-	-0.004	-0.02	-0.002	-0.01	0.06	0.006**						
	BBB+	0.001	-0.002	0.01	0.01	0.05	0.01**						
	BBB-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.01**						
	B	0.004	-0.01	0.001	0.003	0.06	0.003**						
	B-	0.01	-0.02	0.02	-0.003	0.06	0.002**						
industry_ return	A-	0.01	-0.07	-0.18*	-0.02	0.02	0.51						
	BBB+	0.06	-0.06	0.05	0.04	0.01	0.86						
	BBB-	0.03	-0.04	0.06	-0.04	0.01	0.79						
	B	0.01	0.04	0.003	0.06*	0.02	0.4						
	B-	-0.01	0.07	-0.03	0.18**	0.02	0.59						

Продолжение Таблицы 1

Y	B (кредит- ный рей- тинг)	2014-2015					
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p
futures_ return	A-	0.07	-0.02	-0.01	0.005	0.09	0.0001**
	BBB+	0.08	0.05	-0.05	0.01	0.09	0.00**
	BBB-	0.07*	-0.03	-0.02	-0.003	0.09	0.00**
	B	0.02	-0.03	-0.01	0.05*	0.09	0.00**
	B-	0.1*	0.004	-0.05	-0.05	0.09	0.00**

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Таблица 2: Результаты оценки векторной авторегрессионной модели

Эта таблица показывает t-статистику Newey-West для коэффициентов моделей векторной авторегрессии, при этом VAR оценивалась отдельно для каждого периода. p-value характеризует F-тест для гипотезы о том, что $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma_3 = \gamma_4 = 0$. В этой связи, Y обозначает переменную финансового рынка, которая выступает зависимой переменной, в то время как B обозначает доходности индексов облигаций, лаговые значения которых (совместно с лаговыми значениями Y) выступают объясняющими переменными. Две звёздочки ** показывают 5%-ую значимость, одна звёздочка * показывает 10%-ую значимость. Рассматриваемый период с 1 января 2010 года по 8 июня 2015 года.

Y	B	2010-2011						2012-2013					
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p
Dvolumes	A-	-124,04	-3,52	-50,37	-38,14	0.27	0.00**	-168,5	-88,17	-83,17	255,39***	0.32	0.00**
	BBB+	11,6	29,07	63,66	28,41	0.23	0.00**	-56,27	-79,38	-61,36	105,47*	0.31	0.00**
	BBB-	-35,74	41,8	-49,42	-36,48	0.26	0.00**	-107,8*	-126,12**	5,59	54,34	0.31	0.00**
	B	-12,57	59,87	-31,54	55,84	0.26	0.00**	78,43	-44,22	-11,07	-127,68**	0.31	0.00**
	B-	-112,54**	6,04	-41,46	-12,39	0.27	0.00**	2,12	87,16	-5,49	-19,44	0.3	0.00**
Dopen	A-	-359,51*	134,72	-242,12	307,77	0.25	0.00**	16,12	-46,91	12,35	-9,46	0.01	0.00**
	BBB+	-557,79	439,92*	-86,6	194,99	0.26	0.00**	-35,5	-2,62	21,97	-8,71	0.01	0.00**
	BBB-	-537,02	-103,94	287,26	419,54	0.26	0.00**	13,38	4,04	-9,67	-11,07	0.01	0.00**
	B	14,66	-158,26	77,68	130,91*	0.25	0.00**	-18,97	-40,53	-26,98	-76,78***	0.03	0.00**
	B-	-375,72*	136,02	-93,9	311,55	0.25	0.00**	-22,33	917.4	-74,63*	-34,73	0.02	0.00**

Продолжение Таблицы 2

Y	B	2010-2011						2010-2011					
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p
Dinterest	A-	-0.33*	-0.59	-0.06	0.14	0.16	0.00**	0.02	-0.15	0.18	0.05	0.09	0.00**
	BBB+	-0.08	-0.41*	-0.07	-0.01	0.14	0.00**	-0.04	-0.02	0.02	0.02	0.09	0.00**
	BBB-	-0.49*	-0.33	-0.15	-0.05	0.16	0.00**	-0.07	-0.1	0.15**	0.05	0.1	0.00**
	B	-0.24	-0.27	0.02	0.10	0.14	0.00**	-0.17**	-0.19*	-0.03	0.06	0.1	0.00**
	B-	-0.34**	-0.35*	0.004	0.02	0.15	0.00**	0.12	0.11	0.12	-0.05	0.09	0.00**
		2014-2015											
		γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	R ²	p						
Dvolumes	A-	-7,31	24,26	-133,72	-228,41*	0.24	0.00**						
	BBB+	-156,07	95,96	-140,02	68,31	0.24	0.00**						
	BBB-	-90,52	56,29	-72,49	-251,55**	0.25	0.00**						
	B	-121,94*	136,33*	-650.6	42,52	0.25	0.00**						
	B-	-60,21	-34,01	-172,77	-214,7	0.25	0.00**						
Dopen	A-	83,32**	-3,35	-9,57	6,5	0.03	0.00**						
	BBB+	26,1	17,4	24,56	39,16	0.02	0.00**						
	BBB-	75,02**	43,86	28,5	39,34	0.05	0.00**						
	B	-695.5	30,89*	33,51*	-12,58	0.03	0.00**						
	B-	64,66	65,25	28,57	65,06*	0.04	0.00**						
Dinterest	A-	-2.83**	0.71	0.48	0.14	0.32	0.00**						
	BBB+	-5.2**	-3.4**	-0.23	-0.12	0.36	0.00**						
	BBB-	-2.47**	-1.94	-0.44	-0.82	0.33	0.00**						
	B	-0.96	2.46	-0.53	2.28*	0.35	0.00**						
	B-	-5.3**	0.1	-1.08	0.86	0.34	0.00**						

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1